BROJ 11 - Februar 1973. - 5 DIN.

IZDAJE DUGA



# GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE SA REVIJOM ZA VAZDUHOPLOVSTVO

Čudesni svet akvarijuma

U SUSRET BUDUĆNOSTI • SUDBINA PRONALAZAČA U JUGOSLAVIJI



# Pisma Galaksiji

MEĐU MNOGOBROJNIM PITANJIMA ČITALACA IMA VELIKI BROJ NA KOJA SMO VEĆ ODGOVORILI. MOLIMO VAS DA PRATITE RUBRIKU PISMA GALAKSIJI, JER ĆETE U NJOJ NAĆI ODGOVORE I NA NEKA OD VAŠIH PITANJA. TIME ĆE SE IZBEĆI PONAVLJANJE PITANJA I ODGOVORA.

AKADEMSKO ASTRONOMSKO-ASTRONAUTIČKO DRUŠTVO IZ SARAJEVA, MARŠALA TITA 44, prenosi nam pozdrave i izraze oduševljenja svojih članova zbog izlaženja GALAKSIJE. Nagoveštava da će nam poslati izveštaj o radu Društva.

Zahvaljujemo na pozdravima i toplim željama. Očekujemo Vaš izveštaj koji će — posle reportaža društva iz Beograda i Zagreba — upotpuniti sliku o radu naših amatera astronoma i „astronauta".

TOMISLAV ORUČAN IZ OSIJEKA, ŠTROSMAJEROVA 104, piše da bi GALAKSIJA trebalo da izlazi dvaput mesečno „jer je kapacitet čitalačke publike znatno veći". Predlaže da aktiviramo čitaoce organizovanjem kvizova iz raznih oblasti koja su u časopisu zastupljene, i da pristupimo izdavanju serija naučnofantastičnih romana jer „predstavljaju pravo osveženje nasuprot dosadnim ubojštinama i krimićima".

Izdavanje serije naučnofantastičnih romana predlaže nam i STEVAN PARIĆ IZ ŠAPCA, MASARIKOVA 112.

Uprkos izvesnom poboljšanju situacije u pogledu broja pretplatnika i prodatih primeraka, GALAKSIJA još nije u mogućnosti da pristupi organizovanju kvizova i izdaje list dva puta mesečno. Treći predlog razmatramo i zbog istih želja drugih čitalaca, a i da bismo time poboljšali finansijsko stanje GALAKSIJE. O eventualnom izdavanju edicije naučnofantastičnih romana i naučnopopularnih knjiga iz tematike našeg časopisa blagovremeno ćemo obavestiti čitaoce.

KIRO POPOVSKI IZ KUMANOVA, LJUBA TABAKA 5, hvali sadržaj GALAKSIJE i pita gde bi mogao da nabavi ahromatična sočiva za teleskop koji želi da napravi.

Za nabavku ahromatičnih sočiva i u vezi s tim izradu i korišćenje teleskopa trebalo bi da se obratite Astronomskom društvu „Ruđer Bošković", 11000 Beograd, Dizdar Kula, Gornji Grad.

SLAVIŠA PETROVIĆ IZ VRBICE (19340) MINIĆEVO, izražava zadovoljstvo što GALAKSIJU prihvataju i škole, posebno „što kao učenik zna da u školama ne postoji nijedan drugi izvor informacija koje naš časopis pruža". Želja mu je da opširnije pišemo o misiji Apola-17.

Istu želju izrazili su i JULIO KOVAČEV IZ LOVRANA, MARŠALA TITA 32, i FRANJO KOREČIĆ IZ ZAGREBA, ŠENOOVA 8/V, koji ističu da je časopis iscrpnije pisao o misiji Apola-17 nego što je o tome informisala televizija.

Zahvaljujemo na čestitkama povodom Nove godine i rečima podrške. O letu Apola-17 pisali smo opširnije u broju 10, a dopunske informacije donosimo u ovom broju.

PETAR TEMERINAC, TŠC, INĐIJA, interesuje se za studiranje astronomije, prijemne ispite, udžbenike i dr.

Obratite se Astronomskom društvu „Ruđer Bošković" (adresa je u odgovoru drugu Popovskom).

BOŽANA ČIČIĆ, ŽARKOVO, VODOVODSKA 12, piše kako se u gimnaziji „Ivo Lola Ribar" s velikom pažnjom, pa čak i krišom od nastavnika — na časovima nastave — čita GALAKSIJA. Zainteresovana je za arhitekturu i astronomiju, ali smatra da bi GALAKSIJA trebalo da piše i o problemu profesionalne orijentacije mladih.

Zahvaljujemo na podršci i propagiranju. Ne slažemo se s tim da se časopis čita „krišom" na časovima nastave, jer je smisao GALAKSIJE da doprinese i pomogne školskoj nastavi, a ne da odmaže. Za uslove studiranja na Arhitektonskom fakultetu trebalo bi da se obratite na adresu: Arhitektonski fakultet, 11000 Beograd, Bulevar Revolucije 73, tel.: 011/26-137, a za studiranje astronomije na adresu datu drugu Popovskom. O kompleksu pitanja u vezi sa profesionalnom orijentacijom mladih, nastojaćemo da u GALAKSIJI što pre objavimo opširniji napis.



VLADO GLIGORIĆ IZ ZAVIDOVIĆA, RADNIČKA 70, želeo bi da u GALAKSIJI bude više članaka iz oblasti egzobiologije, a i o „velikanima egzobiologije Saganu i Agrestu".

O egzobiologiji smo neposredno ili posredno pisali više puta. Nastojaćemo da opet pišemo o dostignućima te naučne grane, ali imajte u vidu da, s obzirom na različito interesovanje naših čitalaca, ne možemo u tom preterivati.

Nastojaćemo da dobijemo materijale o Agrestu i Saganu.

RADOMIR SAVANOVIĆ IZ BUKOVCA (21209), PARTIZANSKI PUT 4a, GRGA KATIĆ IZ SLAVONSKOG BRODA, KUKULJEVIĆA 2 i DUŠAN PAVLOVIĆ, IZ ŠAPCA, BRAĆE SRNIĆA 1/3 pozdravljaju pokretanje rubrike „Napravi sam" i žele da se u njoj objavljuju podaci i sheme za razne uređaje i aparate.

To ćemo činiti, ali postepeno. Željama čitalaca da im posebno šaljemo sheme i opise za „tokivoki", male kompjutere i sl. ne možemo udovoljiti.

SLAVKO SORIĆ IZ BOSANSKOG BRODA, ZAGREBAČKA 2, moli da objavimo da mu nedostaju brojevi 1, 6, 7, 8, 9, 15 i 21 KOSMOPLOVA.

Molimo čitaoce koji ih možda imaju u duplikatu da mu ih ustupe uz nadoknadu.

MARJAN KRAMARIĆ, IZ BLEDA, GREGORČIČEVA 35, uz mnoge pohvale GALAKSIJI, želeo bi da mu uveličamo (bez natpisa) kolorsliku sa naslovne strane br. 9 GALAKSIJE.

Nismo u mogućnosti da to učinimo, niti da uz časopis objavljujemo posebne velike kolor-slike.

ZDENKO SONICKI IZ ZAGREBA pita da li bismo mogli da mu pošaljemo korice (tn) za koričenje godišta GALAKSIJE.

Preduzećemo korake kod preduzeća koje vrši koričenje kompleta da izradi i posebne korice. O tome da li će se takve korice izraditi i kolika će im cena biti obavestićemo čitaoce.

MILOŠ ČIČA IZ ZAGREBA, JURIŠIĆEVA 6 pita gde bi mogao da izučava kibernetiku, koja ga naročito interesuje.

Na isto pitanje odgovorili smo drugu GNUSU u br. 10 GALAKSIJE.

GORDAN KOVAČEVIĆ IZ BEOGRADA (bez adrese) uz pohvale časopisu sugeriše da bi trebalo mnogo više da pišemo o fundamentalnih istraživanjima i dostignućima raznih grana nauke, a manje o opisu tehničkih pronalazaka, njihovoj primeni, kalkulacijama i diskusijama oko toga.

Veliki broj čitalaca-praktičara interesuju detalji konstrukcije, koncepcija pronalaska. Nije jednostavno udovoljiti željama i potrebama „fundamentalaca" i praktičara. Možda ponekad ne iznalazimo srećnu sredinu, ali nastojimo da udovoljimo željama oba „tabora".

IVAN ŠLOTHAMER IZ ZEMUNA, PIONIRSKA 4, želeo bi da pribavi izvorne informacije iz ekologije od Informativnog centra UN.

Možete se obratiti na UJEDINJENE NACIJE-TEHNIČKA POMOĆ, INFORMATIVNI CENTAR, 11000 BEOGRAD, SVETOZARA MARKOVIĆA 58, TEL. 011/644-881.

Više čitalaca javilo nam se povodom članka „Jedrilicom po Mesecu?", interesujući se kako je moguće da jedrilica leti po Mesecu kada je poznato da Zemljin satelit nema atmosferu?

Tekst za pomenuti članak preuzet je iz jedriličarske publikacije „Soaring", a Mesec je samo nesrećno odabran objekat. Kako je naš čitalac iz Osijeka naveo, na njemu je moguće koristiti samo raketni pogon. Ipak, izgleda da je čitaocima izbegla izneta činjenica da se kao elemenat „upijanja" energije može koristiti i sabijeni gas. Ovo bi, kada je Mesec u pitanju, bila jedina mogućnost za letenje. Jer, ako rezervoaru sa sabijenim gasom dodamo mlaznik već imamo raketni motor. Razume se, tu se postavlja problem koji gas primeniti i odakle ga dobiti. O tome u preuzetom nije bilo reči.

# GALAKSIJA



FEBRUAR
II godina, broj 11
Izlazi jedanput mesečno
Cena 5 dinara

2/73

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE SA REVIJOM ZA VAZDUHOPLOVSTVO

*Na osnovu mišljenja Republičkog sekretarijata za kulturu broj 413-77/72-03 i „Službenog glasnika" broj 26/72 ovo izdanje oslobođeno je poreza na promet*



Izdaje
NOVINSKO IZDAVAČKO PREDUZEĆE
„DUGA"
11000 Beograd, Vlajkovićeva 8
Telefoni: 335-382 (redakcija),
335-040 (pretplata)
direktor
MLADEN STOJANOVIĆ
glavni i odgovorni urednik
GAVRILO VUČKOVIĆ
redakcijski kolegijum
Jovan Angelus,
Aleksandar Badanjak, Nenad Birovljev,
Mihajlo Cakić, Tanasije Gavranović,
Goran Hudec, Esad Jakupović,
Milan Knežević, Boris Radunović,
Aleksandar Milinković
Bogoljub Samardžić, Momčilo Stojanović,
Zoran Živković
tehnički urednik
DUŠAN D. ARANDJELOVIĆ
Srbislava Radonjić (Sekretar redakcije)
stručni savet
prof dr Tatomir Andjelić, prof dr
Radoslav Andjus, Žika Bogdanović
publicista, Voja Čolanović publicista,
doc. dr Rudi Debijadji, prof dr Milorad
Janković, prof dr Dušan Kanazir
prof. dr Dragan Popović,
prof. dr Leo Randić, ing. Vlado Ribarić,
dipl ing. arh. Vjenceslav Richter,
Stane Stanić, publicista
Milorad Šijivar, pilot,
prof. Ivan Tabaković

štampa
ČGP DELO
61000 Ljubljana, Titova cesta 35
RUKOPISI SE NE VRAĆAJU

pretplata
IZ ZEMLJE – NA ŽIRO RAČUN
60801-601-1899
Za jednu godinu – 60.00;
za šest meseci – 30,00 din.

IZ INOSTRANSTVA – NA DEVIZNI RAČUN
KOD BUB. 608-620-1-1 320091-010-01066
Za jednu godinu: 120,00 dinara
(za inostranstvo) / 3 funte (Lst) / 24 marke
(DM) / 7 dolara (US$) / 28 švajc.
franaka (Sfrs) / 36 franc. franaka (Ffrs) /
83 šilinga (Sch) / 34 švedske krune (Schr)
za šest meseci: 60.00 dinara
/ 1,5 Lst / 12 DM / 3.5 US$ / 14 Sfrs /
18 Ffrs / 44 Sch / 17 Schr








## SADRŽAJ



Piše:
Nenad
Birovljev

**Šansa za čovečanstvo**

*NASLOVI NEKIH STRANIH PUBLIKACIJA I ČLANAKA U ŠTAMPI ZVONE NA UZBUNU: „SVEMIRSKI BROD ZEMLJA SRLJA U KATASTROFU", „ČOVEČANSTVO JE U OPASNOSTI", „SVETSKI OKEAN JE U KRIZI"... I MNOGI EKOLOZI MISLE DA ĆE U BLISKOJ BUDUĆNOSTI GRADOVI PREKRITI ZEMLJIN GLOBUS OD POLA DO POLA, DA ĆE POLJOPRIVREDA ZAPASTI U VELIKE TEŠKOĆE, A ŽIVOT U SVETSKOM OKEANU DOSPETI U BEZIZGLEDNU SITUACIJU I ČOVEČANSTVO PREĆI NA SINTETIČKU HRANU...*
*DA LI SE TE ZLOSLUTNE PROGNOZE OSLANJAJU NA REALNE ČINJENICE I DA LI PREDLOŽENE MERE MOGU POSLUŽITI KAO PUTOKAZ ZA AKCIJU?*

# Svemirski brod ZEMLJA u susret budućnosti

Kada su početkom 1972. godine istraživači Masačusetskog instituta za tehnologiju konsultovali kompjutere u vezi s najvažnijim činjenicama o „svemirskom brodu Zemlja" i njegovim putnicima, mašine su odgovorile: Zemlja brzo srlja u katastrofu! Na njoj danas živi 3,6 milijardi stanovnika, koji raspolažu sa 5 bilijardi tona vazduha i 1,3 milijardi kubnih kilometara vode, od čege pitke vode samo 2 odsto. To još nije opasno. Ali... Zemlja počinje da se pretovaruje, tako da polovina putnika ne brodu već nama dovoljno hrane; na njemu je sve zagušljivije, jer se svi mogući otpaci bacaju na brodsku palubu i prostorije gde putnici živa; pijaća voda je već delimično zagađena, a životno važne rezerve sirovina približuju se svom iscrpljenju.

## Sagledavanje opasnosti

Ako se sadašnji trendovi nastave, zaključili su kompjuteri, veliki deo putnika na kosmičkom brodu Zemlja neće moći da preživi stoleće koje je pred nama.

Prateći trendovi su demografska eksplozija čovečanstva, ekspanzivna industrijalizacija, sve veći manjak namirnica, iscrpljivenja rezervi sirovina i zagađivanje životne sredine. Svi ti trendovi dejstvuju kompleksno, i ako se ništa ne preduzme oni mogu da pretvore Zemlju u mrtvo nebesko telo.

Sagledavajući dimenzije i kompleksnost opasnosti koje su se nadvile nad čovečanstvo, odnosno potrebu hitnog i svestranog rešavanja nagomilanih problema, putnici kosmičkog broda Zemlja otvorili su front, započeli bitku za spasavanje planete.

Konferencija u Štokholmu, održana krajem prošle godine, prezentirala je čovečanstvu, na dvadeset hiljada stranica, rezultate rada stotina najeminentnijih neučnika i njihovih štabova, u vidu desetak rezolucija i stotinak konkretno razrađenih preporuka.

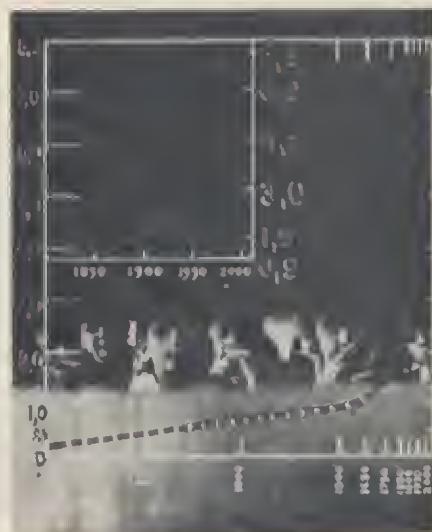
I prošlogodišnje zasedanje OUN je u mnogo čamu bilo posvećeno mobilizaciji naučnika i svetskih društvenih snaga za bitku na čitavom ekološkom frontu.

Prvi bilateralni sporazum koji su Prvi sekretar CK KPSS Brežnjev i Predsednik SAD Nikson potpisali u Moskvi, upravo se i odnosi na saradnju u oblasti rešavanja ekoloških problema.

U toku su i pripreme drugih zemalja na organizovanju krupnih zajedničkih ekoloških akcija. Nedavno je u Londonu održana međuvladina konferencija za spasavanje svetskog okeana, u čijem su radu učestvovale delegacije 80 zemalja. Njena konvencija zabranjuje bacanje u more opasnih industrijskih otpadnih materijala.

I u našoj je zemlji na ekološkom planu u toku prošle godine učinjeno mnogo. O tome se detaljnija govori u člancima „Budi se ekološka svest nacije" u br. 8, „Da Jadran ne postane mrtvo more", u br. 7 i u „Zaštita čovekove sredine 72." u br. 11 GALAKSIJE, kao i drugim ekološkim prilozima našeg časopisa.

Ipak, treba još mnogo saznavati i mnogo učiniti. Front bitke je veoma širok, a problemi teški – svaki ponaosob – a još teži u kompleksnom sagledavanju i rešavanju.




*PREMA PODACIMA UN, STANOVNIŠTVO ZEMLJE, KOJE DANAS DOSTIŽE 3,6 MILIJARDI, U 2000 GODINI BIĆE UDVOSTRUČENO. U GODINAMA KOJE DOLAZE PORAST BROJA LJUDI BIĆE MOŽDA JOŠ IMPOZANTNIJI. NA OVOM GRAFIKONU DATI SU PROCENA PORASTA STANOVNIŠTVA OD 1. GODINE NOVE ERE DO 1950. GODINE, I PRETPOSTAVLJENI BROJ LJUDI U 2000. GODINI*

## Obezbedjenje čovečanstva prirodnim resursima

Nameće se pitanje: Koliko su opravdane pesimističke prognoze o nemogućnosti obezbeđenja čovečanstva prirodnim resursima? Odgovoriti na to pitanje – znači razmotriti i očekivani porast stanovništva sa mogućnostima njegovog obezbeđenja vodom, hranom, energetskim i sirovinskim resursima.

Masačusetski šok sa stravičnim vizijama postepeno ustupa mesto stvaranju smišljene strategije. Istreživečki centri sastavljaju već prve programe i projekte za rehabilitaciju ugroženih životnih sistema. Industrija razvija nove revolucionarne metode proizvodnje. Vlade gotovo svih zemalja donose značajne odluke o spasavanju životne sredine.

Očekuje se da će se do kraja ovog veka broj stanovnika naše planeta povećati sa 3,6 na 6,3 milijardi ljudi. Bilo bi pogrešno smatrati da je ta „demografska eksplozija" faktor brojčanog dejstva čoveka na prirodu i tražiti neke radikalne metoda ograničavanja prirasta stanovništva. Za 70 godina XX veka stanovništvo se povećalo 2,2 puta, a njegova produktivnost – uzimajući u obzir samo elektroenergiju – narasla za oko 150 puta! Prema tome, reč je o razmerama i karakteru dejstva čoveka na okolnu sredinu. I, ako to dejstvo bude usaglašeno s očuvanjem prirodnih proporcija u čovekovoj životnoj sredini, „katastrofa" neće nastupiti.

## Plan za 15 milijardi stanovnika

Kao jedno od mogućih rešenja, a po nalogu Organizacije ujedinjenih nacija, grčki planer-urbanista Konstantinos Doksijadis izradio je plan-viziju o tome, kako bi mogla da izgleda Zemlja koju nastanjuje 15 do 19 milijardi ljudi – koliko OUN predviđa ze polovinu XXI veka. Naučnik je prognozirao da će tada postojati svetski grad „EKUMENOPOLIS", koji će se protezati bezmalo širom čitavog globusa.

Globalni grad prostirao bi se pretežno duž morskih i rečnih obala, jer će rezerve pijaće vode među prvima biti ugrožene. Doksijadis stoga predlaže globalan „urbanistički" plan. Zemlja bi se, po njemu, morala podeliti u tri funkcionelne zone:

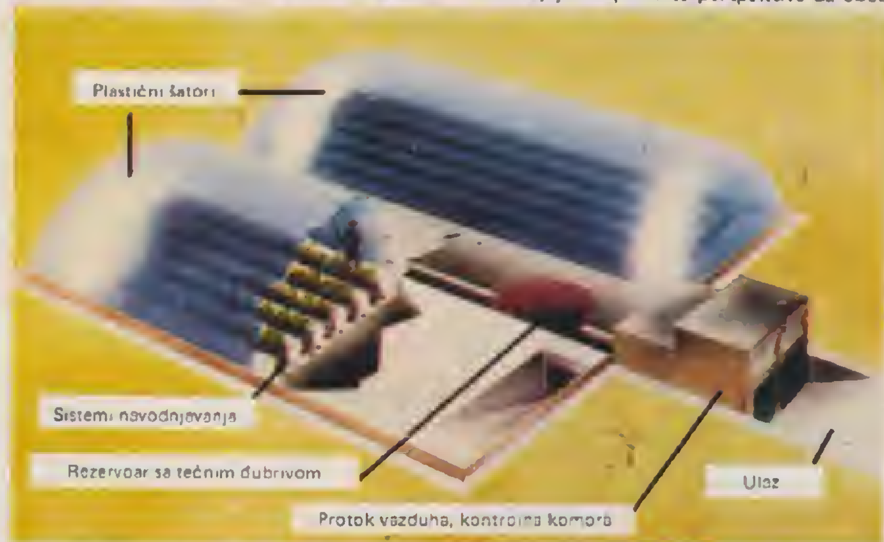
# Svemirski brod ZEMLJA u susret budućnosti

1. „Prirodnu zonu", koja se sastoji od prirodnih rezervata i prostranih šuma. Ona bi zauzimala gotovo polovinu globusa i služila bi kao „pluća" živom svetu na Zemlji i za izvor neophodnih količina pijaće vode koja bi se trošila u drugim dvema zonama. U njoj bi mogli da stanuju samo ljudi kontrolne služba.

2. „Poljoprivredna zona", u kojoj bi se proizvodila hrana. Oko dva milijarde ljudi upravljalo bi visokotehniziranom i dalekosežno automatizovanom poljoprivredom. Potrošnja vode u tom regionu morala bi se nalaziti pod punom kontrolom.

3. „Zona sa univerzalnim gradom", svetski grad Ekumenopolis, morala bi se koncentrisati na što užem području i trebalo bi da se sastoji od gradova-kula, odnosno džinovskih solitera u kojima bi, u svakom ponaosob, stanovalo oko 10 000 ljudi.

I ovde se nameću pitanja. U kojoj meri je Doksijadisova vizija ostvarljiva s tehnološkog i, naročito, političkog stanovišta? Rok u toku kojeg bi njegov projekat trebalo ostvariti je kratak: 80 do 100 godina. Da li je autoritet OUN dovoljno snažan da bi ga ona u političkoj podeljenosti sveta mogla ostvariti? I da li projekat istovremeno implicira sporazum i dogovor svih zainteresovanih suverenih država? Takođe se nameće pretpostavka da bi kontrolnu službu morali da obavljaju organi svake zemlje na svojoj teritoriji.




## Problemi ishrane

Pored ove rokom ograničene prognoze, postoje i prognoze koje vremenski nisu ograničene, ali su „ograničavajuće" po broju stanovništva koje svemirski brod Zemlja uopšte može da primi na sebe. Naime, prema prognozama nekih stranih istraživača, maksimum ljudi na našoj planeti može da dostigne brojku od 45, a po drugima i do 150 milijardi. Te vremenski neograničene prognoze oslanjaju se na mogućnost snabdevanja hranom uz povećanje poljoprivrednih površina sa četiri na pet do sedam, a možda i do deset milijardi hektara. Po nekim prognozama sovjetskih naučnika, 6,6 milijardi hektara poljoprivredne površine mogu da prehrane oko 56 milijardi ljudi, a svetski okean, „divlja" flora (alge) i fauna, kao i sintetički prehrambeni proizvodi — još oko 14 milijardi.

Po dostizanju takvog impozantnog broja stanovnika — ističu sovjetski naučnici — razvoj ljudskog društva neće se prekinuti. Prognoza odražava samo savremeni nivo poznavanja prehrambenih resursa, koji će se u budućnosti nesumnjivo obogatiti. Otkriće se nove, još nepoznate perspektive za obezbeđenje života. Prognozirajući budući balans ishrane i snabdevanje vodom, sovjetski naučnici imaju u vidu da će se srednja prehrambena norma čoveka smanjiti zbog sniženja specifičnog udela fizičkog rada, ali s druge strane i to da će se povećati broj stanovnika u gradovima i tropskim krajevima naše planete, kao i usled produženja života ljudi. Međutim, u proizvodnji i upotrebi prehrambenih proizvoda smanjiće se gubici. Neki istraživači smatraju da svetski okean može da prehrani 30—50 milijardi ljudi, a proizvodnja sintetičke hrane — sve stanovništvo Zemlje. Opravdanost ovih poslednjih prognoza podleže izvesnoj sumnji.



*MIŠ U POSUDI MOŽE DUGO DA ŽIVI SAMO AKO JE U NJOJ ZATVOREN SA BILJKOM KOJA MU OBEZBEĐUJE KISEONIK*

Pokušaj otklanjanja gladi mogao bi se, po mišljenju zapadnih istraživača, usmeriti na to da se dosad još preostala polovina neobrađenih površina na Zemlji kultiviše. Ali, to je povezano s velikim teškoćama. Reč je o zemljištu slabog kvaliteta koja zahteva „ogromno ulaganje kapitala, pre no što na njemu biio šta rodi" (tako se o tome govori u izveštaju Masačusetskog instituta). To zemljište zahteva primenu ogromnih količina veštačkog đubriva, pesticida i drugih hemikalija, što može da izazove teže posledice po životnu sredinu.

Ali i bez znatnijeg uključivanja zemljišta slabog kvaliteta, problem ishrane budućih milijardi ljudi ne izgleda nerešiv.

Za znatno uvećan broj stanovnika Zemlje potrebno je razviti novu tehnologiju, nove metode prehranjivanja koji više neće zavisiti od toga da li ima dovoljno obradivog zemljišta. Pionirski posao u tom pogledu obavljen je u laboratorijama istraživača svemira. Za orbitalne stanice i kosmičke brodove koji duže vreme borave u svemiru morali su se razviti specijalni metodi proizvodnje hrana. Istraživači SSSR i SAD su dokazali:

*FABRIKE-FARME KAO OVA U ARIZONI (SAD) POMOĆI ĆE DA SE PREHRANE NOVE MILIJARDE LJUDI. ONE NE MORAJU DA RASPOLAŽU ZEMLJOM-ZDRAVICOM. U VELIKIM PLASTIČNIM ŠATORIMA KOMPJUTERI UPRAVLJAJU KLIMOM I PRILIVNIM SISTEMIMA ZA TEČNO ĐUBRIVO*



1. Hrana se može sintetički proizvoditi, od šećera do masti; gotovo sve ono što poljoprivreda proizvodi, može se proizvesti u retorti.

2. Biljke se mogu odgajati bez zemlje. Kupus i salata razvijaju se i rastu bolje ako se odgajaju u slobodnom prostoru, uz precizno dozirane količina đubriva, vode i gasova.

Oba metoda su već toliko sazrela da mogu garantovati stalnu ishranu posade stanice — na Mesecu. Prve fabrike koje proizvode belančevine sintetički, bez štala i svinjaca, već rade. Prva veštačke šnicla već se prže, a i veštačkim šećerom i brašnom se prave odiični kolači. Najznačajniji rezultati u istraživanjima i proizvodnji sintetičke hrane postignuti su u SSSR, SAD, Francuskoj, Velikoj Britaniji, Japanu i Indiji. Kao sirovina pretežno se koriste nafta i njeni derivati.

Sličnom brzinom napreduje i izgradnja druge, nova prehrambene industrije — gajenje biljaka pod plastičnim krovovima, gde se kompjuteri brinu da biljke u toku čitave godine imaju idealne uslove u pogledu temperature, vlažnosti, đubrenja i sastava veštačke atmosfere, obogaćene ugljen-dioksidom. Biljke ne rastu u zemlji, već na šljunku

ili, čak, lebde u plastičnim rešetkama.

Žetveni rezultati takvog gajenja biljaka su izvanredni. Stabljike krastavaca dostižu visinu tri do četiri metra, s gusto razspoređenim i velikim plodovima. Plodovi paradajza dostižu veličinu krupne pesnice, a salata se može „videti kako raste". Dosad je testirano gajenje 18 vrsta povrća, sve sa mnogo višim žetvenim prinosima nego na poljima.

Sa eksperimentalnih „fabrika biljaka" prešlo se već i na masovno gajenje biljaka, odnosno puštene su u pogon velike „fabrike" i to u SAD, SSSR, arapskom šeikatu na ostrvu Abu Dhabi, i Libanu.

U doglednoj budućnosti verovatno će čovek naučiti da bolje iskorišćuje i sunčevu energiju, u smislu upravljanja foto-sintezom, što će nesumnjivo izvanredno mnogo doprineti rešenju problema ishrane čovečanstva.

Svemu ovom moralo bi se dodati:

Primena novih naučnih i tehnoloških dostignuća nesumnjivo predstavlja važan preduslov za sprečavanje gladi. Međutim, njegovo potpuno otklanjanje i sprečavanje umiranja od gladi miliona ljudi moći će se postići tek menjanjem društveno-ekonomskih, odnosno produkcionih odnosa u svetu. I danas se na stokovima pojedinih zemalja nalaze milioni tona prehrambenih artikala — uz istovremeno umiranje miliona od gladi u drugim zemljama.

## Snabdevanje pijaćom vodom

Kako obezbediti buduće čovečanstvo pijaćom vodom? Njeni resursi u vidu godišnjeg priliva su doduše značajni — 37 hiljada kubnih kilometara, od kojih se iskorišćuje oko 20 hiljada. Imajući u vidu da je u nekim regionima ima previše, a u drugim se već oseća oskudica, naučnici smatraju da će pijaće vode ipak, u globalu, biti dovoljno za sledećih sto godina. Nedostatak vode kompenziraće se regulisanjem rečnih tokova, planiranjem ravnomernog korišćenja, višestrukom upotrebom prečišćenih voda, prebacivanjem rečnih tokova iz regiona s previše u regione s premalo vode, veštačkom desalinizacijom morske vode, što „uzgred" doprinosi i njenom prečišćavanju. U SSSR su takvi radovi već u toku. Izgrađeni su kanali sa ukupnom dužinom od preko 3700 kilometara koji obezbeđuju međubazensko preraspoređivanje 40 kubnih kilometara rečnih voda; izgrađeno je preko 200 krupnih rezervoara s korisnim volumenom od oko 400 kubnih kilometara koji dopuštaju regulisanje rečnih tokova.

Pored ovih krupnih ekoloških zahvata, u SSSR se pristupilo zakonskim i praktičnim merama za prečišćavanje slivova reka Volge i Urala, a od 1980. godine predviđeno je da se potpuno zabrani zagađivanje vode puštanjem otpednih neprečišćenih voda u reke pomenuta dva sliva.

I u drugim zemljama se preduzimaju zakonske i praktične mere za očuvanje vodenih resursa. U SR Nemačkoj, na primer, duž Rajne, koju sami Nemci nazivaju najvećom evropskom kaljugom, kao i duž još nekih zagađenih reka, izgrađuju se, e ponegde već rade, velika postrojanja za prečišćavanje rečnih voda.

## Energetika za milijarde mašina i ljudi

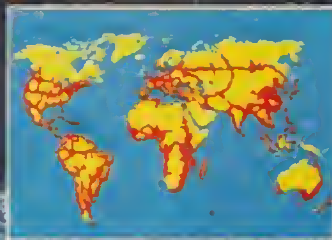
U vezi s porastom stanovništva nameće se još jedan problem: razvoj energetike s ograničenom primenom dosadašnjih zagađujućih metoda njenog stvaranja. Proračuni istraživača pokazuju da se pri sagorevanju klasičnih goriva stvara količina toplote koja već polovinom XXI veka može dopreti do kritične granice toplotnog i kiseoničnog balansa planete.

Šta u tom pogledu predviđaju prognozeri?

U američkom Nacionalnom centru za nuklearna istraživanja u Oak Ridge-u izrađeni su planovi za snabdevanje energijom 15




*KAKO BI TREBALO DA IZGLEDA ZEMLJA SA 15 MILIJARDI STANOVNIKA: PROBLEM SMEŠTAJA ČETIRI PUTA VEĆEG BROJA STANOVNIKA U SVEMIRSKOM BRODU ZEMLJA MOŽE SE REŠITI „URBANISTIČKIM PLANOM" PROF. DOKSIJADESA.ALI TADA SE POJAVLJUJU TEŠKO REŠIVI PROBLEMI. KAKO DA SE REŠI PROBLEM ŽEDI? PLAN DOKSIJADISA: TREĆINA POVRŠINE ZEMLJE MORA SE OBEZBEDITI ZA STVARANJE I PRIPREMANJE PIJAĆE VODE, DRUGA TREĆINA PREDSTAVLJAĆE DŽINOVSKI GRAD EKUMENOPOLIS, A TREĆA TREĆINA BIĆE PRETVORENA U POLJOPRIVREDNE POVRŠINE*



**Svetski grad Ekumenopolis**

**Po nalogu UN, Grčki urbanista Doksijadis planirao je kako bi svet polovinom XXII veka trebalo da izgleda: 15 do 19 milijardi ljudi stanovaće u jedinstvenom sveobuhvatnom svetskom gradu.**

## Svemirski brod ZEMLJA u susret budućnosti

milijardi ljudi, i njima adekvatne industrije. Osnovna koncepcija: Zemlja bi bila prekrivena mrežom nuklearnih elektrana koje plivaju na veštačkim ostrvima.

Sistem tih elektrana — tvrde američki nuklearni stručnjaci — mogao bi da promeni život na Zemlji. Dr Filip Hamond (Philip Hammond), duhovni otac nuklearnih ostrva: „Nije reč samo o novom izvoru energije. Za čovečanstvo se otvara nova dimenzija"...

Planovima se, između ostalog, predviđa da u Evropi do 1985. godine bude izgrađeno prvih šest energetskih ostrva.

Naravno, s obzirom na globalnost aspiracije projektanata, moralo bi se postaviti pitanje sporazumevanja zainteresovanih država i naroda na čijoj bi se suverenoj teritoriji eventualno izgrađivala plivajuća nuklearna ostrva.

Sovjetski naučnici smatraju da će osvajanje termonuklearne energije (postrojenja „Tokamak" sa laserskim „upaljačima") obezbediti čovečanstvo potpuno dovoljnim količinama čiste energije, ali će biti potrebno da se intenzivno radi i na „večnim izvorima energije" koji ne menjaju toplotni i kiseonički balans planete i koji pri svojoj proizvodnji ne zahtevaju trošenje pijaće vode — korišćenju sunčeve energije, energije vetra, plime i oseke.

### Kružni tok sirovina

Petnaest i više milijardi ljudi moraće, pored energije, da troši i ogromne količine sirovina da bi mogli da ostvare i održe svoju super-civilizaciju.

Može se izračunati koliko dugo će trajati zalihe gvozdene rude u tankoj zemljinoj kori, čija debljina dopire od 8 do 50 kilometara: tačno 28 godina ako bi je čitavo čovečanstvo trošilo koliko je danas troše SSSR i SAD, 93 godina ako bi se industrijalizacija nastavila današnjim tempom, a 173 godine ako bi se otkrilo pet puta više gvozdene rude nego što je danas poznato.

Kod drugih ruda je slično. Sa današnjim tempom potrošnje istrošiće se rude po sledećem: aluminijum za 31 godinu, bakar i olovo za 21, živa za 13, nikl za 53, kalaj za 15, cink za 18 godina.

Neki ekološki eksperti zahtevaju stoga prekid tehnizacije i vraćanje u predindustrijsku eru — što je, razume se, besmislica. Drugo rešenje predviđa još jaču — ali kontrolisanu, s ekološkog stanovišta bezbednu — industrijalizaciju.

Svi sistemi u svemirskom brodu Zemlja imaju zajednički imenitelj: predstavljaju zatvorene kružne tokove. Kiša koja pada na zemlju otiče potocima i rekama u more, isparava se i opet pretvara u kišu. Umrlo drveće pada, trulі i tako postaje osnovni materijal za nove biljke. Ništa ne propada i sve je deo velikog kružnog toka. Upravo zbog toga je svemirski brod Zemlja mogao milijardama godina da opstane i funkcioniše.

Sa svojom tehniziranom civilizacijom čovek je postupao tako kao da je naša planeta neiscrpni rog izobilja. Ali, odnedavno, on je postao svestan da bi ga metod „otkrivanje i iskorišćavanje sirovina, proizvodnja stvari, njihova upotreba i bacanje" brzo odveo na put koji vodi u katastrofu. To saznanje nameće zadatak stvaranja i omasovljenja industrije koja će pripremati i prerađivati sve materijale koji se danas bacaju. Primer: stari automobil ulazi u fabriku, a na njenom drugom kraju radnici dobijaju gotovo potpuno čisto razdvojene sirovine: gvožđe, nikl, hrom i sve druge materijale iz kojih se automobil sastoji. Rezultat takvog kružnog toka materijala — sirovine, proizvodnje, upotrebe, ponovne pripreme sirovina — biće da će se sirovine iz zemlje vaditi samo za industrijalizaciju zemalja u razvoju, koje bi u tom pogledu bile u povlašćenom položaju.



OTPACI NA SVE STRANE: SVE VIŠE SAZREVA SAZNANJE DA IH TREBA RECIKLIRATI KAKO BI SE SAČUVALI PRIRODNI RESURSI SIROVINA

Poslednjih godina se patentnim zavodima mnogih zemalja predaju na hiljade novih patenata koji treba da ubrzaju „recikliranje" i puno iskorišćenje svih „otpadnih materija", koje u stvari ne bi smele masovno da postoje.

Nova kompleksna tehnologija koja ne zna za otpatke, sa recikliranjem prirodnih resursa, rešava tri zadatka očuvanja prirodne sredine: ne dolazi do zagađenja, ne narušava se ekološka ravnoteža, ne iscrpljuju se prirodni resursi.

Međutim, nije isključeno da će čovečanstvo još više nego dosad vršiti preorijentaciju tehnologije, odnosno da će uz pomoć nauke i tehnike sve više koristiti materijale do kojih se dolazi sintetički, korišćenjem nedeficitnih sirovina.

### Ekologija i budućnost

Da li je potrebno kočiti razvitak čovečanstva, uključujući i radikalne mere za sprečavanje „tehnološke revolucije", radi rešenja problema prirodne sredine? Odgovor može biti samo negativan.

Okrivljavati za sve ekološke nedaće samo savremenu tehnologiju, ne videći ili namerno zapostavljajući nedostatke socijalno-ekonomskog uređenja društva, možda je lakši ali ne i najbolji put ka rešenju problema.

Za obezbeđenje budućnosti planete morali bi se ispuniti sledeći uslovi:

- buđenje i održavanje u stalnom budnom stanju svesti o totalnoj ugroženosti planete;
- prevazilaženje uskih nacionalnih interesa;
- obezbeđenje svetske koordinacije volje, nauke i svesnih društvenih snaga za spasavanje planete;
- udruživanje snaga i oslobađanje od uskih parcijalnih interesa, bez obzira na pripadnost ovom ili onom društveno-ekonomskom sistemu. Svest o sveopštoj opasnosti koja nam preti (kao u borbi protiv opasnih zaraznih bolesti) mora, bez obzira na nacionalne i klasne interese, da ujedini i aktivira čitavo čovečanstvo.
- borba protiv ekološke katastrofe treba istovremeno da postane i ostane borba za progres, za ubrzani razvitak zemalja u razvoju, borba protiv gladi, socijalne nejednakosti, visokog stepena smrtnosti, nehumanosti u svim njenim vidovima.

U našem samoupravnom socijalističkom društvu postoje svi preduslovi za usmeravanje napora naših naroda na pravilno i intenzivno iskorišćavanje prirodnih bogatstava, uz istovremeno svesno i brižno očuvanje sredine u kojoj živimo i u kojoj će živeti naša buduća pokolenja.

POGLED NA OBLAST TAURUS-LITROV GDE JE ALUNIRAO APOLO 17. NA DESNOJ STRANI JE MESEČEVO VOZILO, A U CENTRU DŽEK ŠMIT (JACK SCHMITT) I OPREMA ZA EKSPERIMENTE NA MESEČEVOJ POVRŠINI. LUNARNI MODUL JE NA LEVOJ STRANI, A U NJEGOVOJ POZADINI JUŽNI MASIV PORODIČNIH PLANINA. SENKA U PRVOM PLANU JE SERNAN, KOJI JE NAPRAVIO SNIMAK

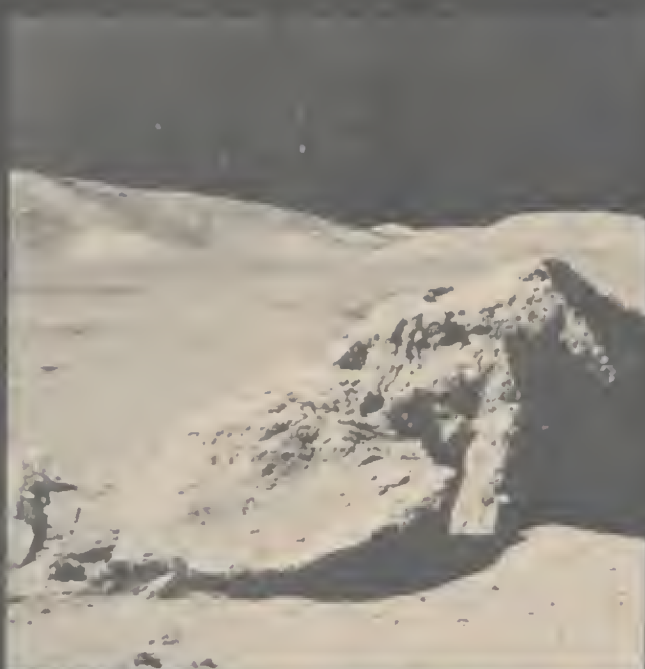
# PO ZAVRŠETKU PROGRAMA APOLO

Kada istoričari kasnijih vekova budu pominjali dostignuća XX veka možda će mnogo šta prenebreći i zaboraviti, ali će iz hronologije ovog veka sigurno sačuvati sećanje na početke osvajanja svemira. Na ovaj ili onaj način moraće da pomenu da je to bio vek u kome je čovek raskinuo svoje zemaljske okove i započeo istraživanje svemira.

Sa tog istorijskog rastojanja prvi letovi u vanzemaljski prostor i prve ekspedicije na Mesec biće verovatno ocenjeni kao prvi koraci čoveka prema svemiru i svemirskim civilizacijama sa kojima će se, po svemu sudeći, dotle već uspostaviti radio-veza.

Možda su i astronauti Sernan, Evans i Šmit imali u vidu upravo takve svemirske perspektive kada su na povratku sa misije Apolo-17 — poslednje iz programa Apolo — još pre povratka u atomosferu Zemlje, na pitanje novinara, odgovorili da je njihov podvig bio „samo kraj početka"...

Mesec je delimično istražen. Dalja naučna istraživanja svega onog što su astronauti videli, snimili ili doneli sa sobom, uz podatke mnogih instrumenata sa Zemlje ili Meseca, možda će moći da prošire dosadašnja saznanja, a možda će pružiti i konačan odgovor na sva još nerazješnjena pitanja u vezi s Mesecom i čitavim Sunčevim sistemom. Možda i neće. Ipak, žeđ čovečanstva za istinom, za istraživanjem onoga u šta su njegove oči uperene hiljadama godina — ne može se prigušiti.



KOMANDANT APOLA-17 SERNAN PORED STENE ČIJI POLOŽAJ ODREĐUJE POMOĆU SPECIJALNOG INSTRUMENTA ZA MERENJE POLOŽAJA SUNCA.

NAUČNIK-ASTRONAUT DŽEK ŠMIT ISTRAŽUJE MESEČEVU STENU U OBLASTI TAURUS LITROU GDE JE ALUNIRALA POSADA APOLA-17.



# APOLO-18 i APOLO-X

Misijom Apolo-17 i povratkom astronauta Sernana, Šmita i Evansa program Apolo je doduše zaključen, ali svemirski brodovi Apolo-18, 19, 20 i još neki rezervni, kao i džinovske rakete „Saturn V" postoje bilo u sklopljenom stanju ili u delovima.

Za neke od tih brodova već postoje planovi primene. Jedan od njih koristiće se za izgradnju orbitalne stanice „Skajlab", drugi za spajanje sa sovjetskim svemirskim brodom „Sojuz", treći za istraživanje Meseca bez astronauta i bez sletanja na Mesec. Predviđeno je da će on obletati Mesec po polarnoj orbiti koja dosad još nije korišćena. Pošto u njemu neće biti astronauta, moći će da ponese oko 15 tona naučnih uređaja i instrumenata koji već postoje ali još nisu korišćeni. Ako se ima u vidu da je Apolo sa astronautima mogao da ponese samo 0,5 tona instrumenata, onda će se od Apola-robota zaista moći očekivati značajni novi rezultati.

Najzad, hipotetični let Apola-X sa astonautima zavisiće od toga da li će američki „Komitet za budućnost" uspeti da u čitavom svetu prikupi dobrovoljne priloge za finansiranje još jedne ekspedicije ljudi na Mesec.

**Planovi sovjetske kosmonautike**

*NAŠA PLANETA JE HILJADAMA NITI POVEZANA SA ZBIVANJIMA I PROCESIMA KOJI SE ODIGRAVAJU U ZEMALJSKOM SVEMIRSKOM PROSTORU, A U MNOGO ČEMU I ZAVISI OD NJIH. RAZJAŠNJENJU TE MNOGOSTRUKE VEZE I ZAVISNOSTI VEOMA ĆE DOPRINETI SVESTRANA SVEMIRSKA ISTRAŽIVANJA, KOJIMA SOVJETSKA KOSMONAUTIKA POKLANJA VELIKU PAŽNJU*

# U službi nauke

Pretpostavimo da živimo u 1983. godini i pokušajmo da obuhvatimo dostignuća kosmonautike i svemirskih istraživanja iz prve polovine sledeće decenije.

U okolozemaljskom svemirskom prostoru, glavnoj areni kosmonautike XX veka, ostvareni su mnogi sistemi svemirskih automatskih stanica i veštečkih satelita nemenjenih izvršenju raznih naučnih i praktično-privrednih zadataka. Oko Zemlje kruža orbitalne stanice dužeg veka trajanja, s posadame — naučnicima raznih struka — čiji je pionir bila stanica „Saljut". Sa sličnih stanica na orbiti oko Zemlje pripremaju se ekspedicije za start čoveka prema Marsu, a možda i prema drugim planetama.

## Sateliti – male laboratorije

Veštački sateliti postali su specijalizovane mini-laboratorije; aparati i instrumenti u njima svestrano proučavaju razne pojeve i procese koji se odigravaju u svemiru i na Zemlji. Pojavile su se i nova raketa-nosači i brodovi višestruke primene, e njihove snažnije anergetike omogućuje iznošenje na orbitu znetno većeg korisnog tereta nego u prvih petnaest godina svemirske ere.

Globalno istraživanje naše plenete meteorološkim satelitima omogućuje stvaranje dugotrajnih meteoroloških prognoza. To omogućuje pouzdenije planiranje poljoprivrednih, građevinskih i drugih redova, racionalnije korišćenje i ineče već ugroženih vodenih resursa, povišenje bezbednosti transporta, naročito vazdušnog, kao i raznih drugih ektivnosti uslovljenih vremenskom situacijom.

Organizovano je merenje temperature i ostalih parametara mora i okeana, registrovanje kretanja planktona, što je od velikog značaja za ribolov. Sateliti i orbitalne stanice učestvuju u globalnom geološkom snimanju, otkrivanju rudnih bogatstava i podzemnih voda. Oni prate i radijacionu situaciju u okolozemaljskom prostoru i Zemljinoj atmosferi, učestvuju u stalnoj „službi Sunca", jer od sunčeve aktivnosti zavisi život i intenzitet mnogih procesa na Zemlji, kontrolišu stanje u velikim šumskim kompleksima, izveštavaju o pojavi i žeřištime požera.

Stvoreni su i sistemi za efikasnu obradu, disperziju i korišćenje informacija koje pristižu od svemirskih sistema. Njihovim korišćenjem ostvaruje se ekonomski efekat koji se ceni ne hiljade milijerdi dinara.

Sateliti za vezu neposredno prenose televizijske programe raznih zemalja: stotine miliona ljudi upozneju se sa najnovijim dostignućima nauke, tehnike, kultura drugih naroda.



*POLETANJE SVEMIRSKOG BRODA „SOJUZ" SA KOSMODROMA BAJKONUR*

Ostvaren je i svetski sistem navigacije. Njegovi glavni elementi su nekoliko satelita na polarnim orbitama. Svemirski sistem navigacije tačno određuje pozicije brodova i aviona u svako doba dana i u svim vremenskim prilikama.

Svemirski brodovi s posadama koristiće se pretežno pri stveranju orbitalnih stanica i održavanju veze s njima. Na tim stanicama, za razliku od satelita, nalaziće se univerzalne „laboratorije" i „instituti" s naučnicima, inženjerime i stručnjacima raznih grana, koji će sa njih vršiti kompleksna naučna istraživanja i dopunjavati ono što propuste specijalizovani automatski aparati opšte ili specijalizovane namene.

## Saradnja u svemiru

Osnovni zadatek raketno-svemirske tehnike osamdesetih godine biće montaža svemirskih brodova na orbiti od pojedinih delova ili module. Ze rešenje tog zadatka razvijeni su i unificirani metodi i sistemi uzajamnog otkrivanja svemirskih brodova, njihovog manevrisanja, zbližavanja i spajanje. U tom pogledu veoma veliki značej ima sporazum imeđu SSSR i SAD o planiranju zejedničkih svemirskih poduhvata i o izgrednji specijalnog adaptera koji će omogućiti spajanje sovjetskih i američkih brodova. Može se očekivati da će taj sporazum verovatno otvoriti put za još tešnju saradnju dveju zemalja i razmenu naučno-tehničkih informacija na planu svemirskih istraživanja. Prvi eksperimentalni let radi provere spajanje sovjetskog kosmičkog broda „Sojuz" i američkog broda „Apolo" s međusobnim posećivanjem kosmoneuta izvršiće se 1975. godine.



*POGLED U KOMANDNU KABINU ORBITALNE STANICE „SALJUT". U POZADINI SE VIDI KOMORA ZA PRELAZ KOSMONAUTA U SVEMIRSKI BROD „SOJUZ 11"*

Važan problem kosmonautike jeste stvaranje efikasnog sistema za obezbeđenje dugotrajnog života kosmoneuta u orbitalnim stanicama. Uporedo s produžavanjem boravka kosmonauta na orbiti i organizacije njihovog smenjivanja intenzivno će se rediti, a možda već i ostvariti veštačke sile teže, odnosno izbegavanje dugotrajnog bestežinskog stanja u stanici.

## Svemirske elektrane

Pored već programiranih budućih aktivnosti u svemiru, postoje i planovi za izvrše-



*U INSTITUTU ZA KOSMIČKA ISTRAŽIVANJA AKADEMIJE NAUKA SSSR U MOSKVI ODRŽANO JE PRVO SAVETOVANJE SOVJETSKIH I AMERIČKIH STRUČNJAKA O TEHNIČKIM PROBLEMIMA POVEZANIM S REALIZACIJOM PROJEKTA SPAJANJA I ZAJEDNIČKOG LETA SVEMIRSKIH BRODOVA „SOJUZ" I „APOLO"*

*U SASTAVU RADNIH GRUPA ZA UČESTVOVANJE U RAZVOJU TOG PROJEKTA NALAZILI SU SE SOVJETSKI KOSMONAUT ALEKSEJ JELISEJEV I AMERIČKI ASTRONAUT TOMAS STAFORD*

nje svemirskih eksperimenata na rešavanju problema obezbeđenja Zemlje novim izvorima električne energije i deficitnim materijalima. Sve češće se publikuju radovi stručnjaka s mnogobrojnim predlozima i projektima za dobijanje elektroenergije na orbitalnim stanicama i njenom prenošenju pomoću mikrotalasa s naknadnim pretvaranjem u energiju pogodnu za iskorišćenje na Zemlji. Termonuklearne reakcije će se lakše kontrolisati u uslovima niskih temperatura i visokog vakuuma koji vladaju u svemiru. I obični nuklearni reaktori će bolje i bezbednije funkcionisati u svemiru. Pažnju privlači i mogućnost korišćenja magnetohidrodinamičkih generatora (dobijanje električne energije neposredno iz brzih plazmenih struja) i neposredno pretvaranje sunčeve energije u električnu struju.

# SERVIS KNJIGA



# JUGOSLAVIJA
Beograd



U ediciji „Kentaur", Izdavački zavod „Jugoslavija" štampao je osam izuzetno kvalitetnih naučno fantastičnih romana, iz pera autora koji spadaju među najbolje na svetu.

KLIFORD SAJMAK: GRAD – Od osam samostalnih, ali međusobno povezanih priča, stvorena je ova humanim optimizmom prožeta fantazija o dalekoj budućnosti naše planete i ljudskog roda.

OLDOS HAKSLI: VRLI NOVI SVET – Hakslijeva satirična vizija tehnokratske civilizacije budućnosti, društva kojim vlada mehanizacija i u kojem se ljudske jedinke proizvode u laboratoriji, velika je opomena društvu sadašnjosti.

VERKOR. IZOPAČENE ŽIVOTINJE – Klasičnim postupkom naučne fantastike, pisac nam pokazuje kako i najmanja tendencija sužavanja antropobiološkog pojma „čovek", otvara vrata najopasnijem rasizmu.

F. POL I C. M. KORNBLUT: REKLAMOKRATIJA – Izvanredna satirična kritika komercijalnosti kapitalističkog sveta prenosi nas u Ameriku XXI veka, kojom vladaju reklamne kompanije.

T. STERDŽEN: VIŠE NEGO LJUDSKI – Autor polazi od pretpostavke da će sledeći stepen čovekove evolucije predstavljati udruživanje više jedinki u jednu celinu sa gotovo nezamislivim mogućnostima delovanja.

ARKADIJ i BORIS STRUGACKI: TAHMASIB – Prateći avanture kosmonauta sutrašnjice, doživljavamo realnu sliku ljudskih mogućnosti u istraživanju svemira i dobijamo odgovor na pitanje, u čemu je smisao takvog napora.

DŽORDŽ ORVEL: „1984" – Orvelova antiutopijska vizija totalnog raslojavanja društva polazi od elemenata savremene istorije i porasta uloge nasilja u modernom tehnološkom društvu.

DŽEJMS BLIŠ. ZVEZDANE SPORE – Bliš predviđa da budući osvajači svemira neće na tuđim svetovima stvarati uslove kakvi vladaju na Zemlji, već da će se prilagođavati uslovima života na njima – da će se biološki menjati.

SVIH OSAM KNJIGA VEOMA SU LEPO OPREMLJENE: PUNA BELA HARTIJA, FINA ŠTAMPA, TVRDE PLASTIFICIRANE KORICE, FORMAT 13 × 20,5, OKO 200 STRANA, CENA 20,00 DINARA SVAKA, ODNOSNO 160,00 KOMPLET

# NARUDŽBENICA

„DUGA – GALAKSIJA", 11000 BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA 8

Ovim neopozivo naručujem sledeće knjige (zaokružiti broj ispred naziva knjige):

1. GRAD
2. VRLI NOVI SVET
3. IZOPAČENE ŽIVOTINJE
4. REKLAMOKRATIJA
5. VIŠE NEGO LJUDSKI
6. TAHMASIB
7. 1984
8. ZVEZDANE SPORE

(Cena svake knjige je 20 dinara)

Iznos od ukupno .......... novih dinara uplatiću u gotovu prilikom preuzimanja – POUZEĆEM.

Ime i prezime ......................................

Ulica i broj ......................................

Broj pošte i mesto ......................................

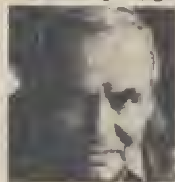
......................................

......................................

(Datum) (Potpis)

AKO NE ŽELITE DA ISECATE NARUDŽBENICU, PODATKE MOŽETE ISPISATI NA DOPISNICI ILI U PISMU.

## U traganju za svemirskim civilizacijama



Piše: Robert Junk

*STUDIJA AMERIČKE AKADEMIJE NAUKA, KOJA SE NEDAVNO POJAVILA GOTOVO NEZAPAŽENO, PREDSTAVLJAĆE PREKRETNICU U ISTORIJI SVEMIRSKIH ISTRAŽIVANJA. U TOM DOKUMENTU, NA ČIJEM JE KONCIPIRANJU DVE GODINE RADILO DVANAEST POZNATIH AMERIČKIH ASTRONOMA, IZNOSI SE DA JE TRAGANJE ZA INTELIGENTNIM BIĆIMA U SVEMIRU I USPOSTAVLJANJE KONTAKTA S NJIMA NE SAMO KORISNO VEĆ I – NEOPHODNO. JER, KAŽE SE, ONA BI MOGLA DA NAM POMOGNU*

# Pomoć iz kosmosa

Da bi se pridobila podrška javnosti za novu veliku naučnu avanturu – istraživanje kosmičkog prostora van područja našeg Sunčevog sistema – pred naučnike se iznose tri argumenta.

– Astronomi su u dalekim nebeskim regionima otkrili toliko mnogo primarnih molekula od kojih se formira živa materija da se egzistencija života na planetama drugih sunčanih sistema može smatrati gotovo sigurnom.

– Instrumentarijum astronoma danas je toliko precizan da stručnjaci mogu istraživati ne samo daleka sunca, već i njihove planete. Nedvosmisleno je identifikovana planeta u blizini zvezde Barbard. Naučnici su uvereni da u prečniku od 10 000 svetlosnih godina oko Zemlje ima najmanje milion planetskih sistema.

– Dok je ranije glavni motiv istraživača neba predstavljala radost zbog novih otkrića, sada preovladuje briga za našu planetu, ugroženu pogrešnim tehničkim razvojem. Zar bi bilo nemoguće da nam druge, starije svemirske civilizacije, koje su preživljavale i preživele slične krize, pomognu svojim iskustvima?

Američki naučni publicista Džon Lir (John Lear), koji već godinama prati napore za traženjem svemirskih civilizacija, objavio je komentar u vezi s radom komisije Akademije nauka SAD u kome se govori o tome da stanovnici dalekih planeta verovatno bolje poznaju metode za korišćenje energetskih izvora nego Zemljani. Moguće je, kaže se u studiji komisije, da su superinteligencije svoju zvezdu okružili prstenom sličnim Saturnovom, i to od materije neke nenastanjene, veštački razorene planete, koji može da reflektuje gotovo celokupnu energiju njihovog Sunca.

– Ako bismo se – kažu američki naučnici – mogli ukijučiti u telekomunikacione kanale svemirskih civilizacija, verovatno bi nam pošlo za rukom da dobijemo životno značajna uputstva za naše sopstveno preživljavanje.

Gotovo dramatičan je tekst u studiju Akademije: „U ovom trenutku, dok držite ovaj dokument, kroz njega verovatno prolaze radio-talasi s konverzacijom dalekih bića. Mi bismo ih već sada mogli primati, kada bismo radioteleskop pravilno usmerili prema njima i uključili odgovarajuću frekvenciju."

Profesor Frenk Drejk (Frank Drake), jedan od „tragača" za živim bićima u svemiru – još juče ismevani „blefer" – postavljen je za direktora džinovskog radioteleskopa u Portoriku. On je zastupao gledište da će čovečanstvo tim instrumentom biti u stanju da za manje od sto godina uspostavi kontakt s najmanje jednom svemirskom civilizacijom. A ako bi se rad na radioteleskopima posvetio isključivo tom traganju, onda bi se, po Drejkovom mišljenju, taj cilj mogao postići već za deset godina.

Pošto se budžetska sredstva ne daju lako ako su u pitanju neki „vremenski daleki" projekti, „lovci na male zelene čovečuljke" zalažu se za izgradnju više snažnih prijemnika čija bi primena obezbedila postizanje bržih rezultata. Njihov najambiciozniji plan je „Projekat Kiklop". Izgraden je pod rukovodstvom profesora Bernara Olivera (Bernhard Oliver) sa Stanfordskog univerziteta, po nalogu NASE. On obuhvata čitavu bateriju gusto zbijenih elektronskih uredaja svih vrsta, koji će biti u stanju da probije zastor gustih zvezda da bi u udaljenijim skupinama otkrili supercivilizacije.

Zar čovečanstvo nema aktuelnijih, akutnijih i bližih problema, naročito u socijalnom pogledu? – pitaju skeptici. Privrženici projekta imaju spreman odgovor:

„Upravo zbog toga što nas pritiskuju problemi takve težine i što ih dosad nismo mogli rešiti, treba pribeći traženju saveta iz svemira kao dalekosežnoj šansi"

---

## Vekovni san čovečanstva



Piše: Akademik Viktor Ambarcumjan

*VIKTOR AMASPAZOVIĆ AMBARCUMJAN, PREDSEDNIK AKADEMIJE NAUKA JERMENSKE SSR JEDAN JE OD NAJVEĆIH ASTRONOMA SVETA. NAJPOZNATIJI SU MU RADOVI NA OTKRIVANJU AKTIVNOSTI GALAKTIČKIH JEZGRA I EKSPLOZIVNIH PROCESA U VASIONI. ON JE JEDAN OD GLAVNIH INICIJATORA ZNAMENITOG SAVETOVANJA U BJURAKANU (SSSR), KOJE JE DALO ZELENO SVETLO ZA USPOSTAVLJANJE VEZE S EVENTUALNIM VANZEMALJSKIM CIVILIZACIJAMA*

# Veza s vanzemaljskim civilizacijama

Ako se ima u vidu da u svakoj od miliona galaksija postoje milijarde sunca, a eventualno oko svoga sunca planete, teško je ne verovati u mogućnost postojanja razvijenih civilizacija na nekima od njih. Doduše, nijedna od vanzemaljskih civilizacija nije uspostavila kontakt s ljudskim društvom, ali to nikako ne znači da u vasioni ne postoje svetovi naseljeni razumnim bićima.

## Udaljenost nije nepremostiva prepreka

Ne bi bilo dobro ako bi se zaključilo da je čovečanstvo osuđeno na usamljenost, naročito u doglednoj budućnosti, kada će njegova tehnička opremljenost neizmerno porasti. Saznanje o mogućnosti otkrivanja manifestacija takvih civilizacija na planetama dalekih zvezda, ili mogućnosti uspostavljanja veze s predstavnicima drugih svetova, čini istraživanja još interesantnijim i ambicioznijim.

Teško je reći koliko je vremena potrebno za ostvarenje napretka u tom pravcu, možda i vekovi. No, udaljenost cilja ne daje povoda za neraspoloženje već, naprotiv, stimuliše napore naučnika. Utoliko pre, što je većina medu njima optimistički raspoložena.

Postoje i skeptici, koji se ne saglašuju s entuzijastima u procenjivanju tog problema. Ponekad se može čuti: „Diskusije o vanzemaljskim civilizacijama i uspostavljanju veze s njima su preuranjene jer još nema neposrednih konkretnih dokaza o njihovom postojanju". Medutim, inicijatori diskusije smatraju da je neophodno potrebno aktivno traganje za takvim dokazima i svestrano teoretsko izučavanje pitanja, zasnovanog na svim podacima savremene astronomije, biologije i sociologije.

## Značaj istraživanja

Skeptičke prognoze davane su, na primer, i pre otkrivanja atomske energije. To se sada odnosi i na probleme vezane s vanzemaljskim civilizacijama i uspostavljanje veze s njima. Medutim, čovečanstvo je poslednjih godina postiglo takve uspehe u astronomiji, tehnici veza, kibernetici i drugim granama nauke da su stvorene realne tehničke pretpostavke za uspostavljanje veze s razumnim životom drugih svetova. Uz uslov da takve civilizacije postoje

Uspesi savremene molekularne biologije sve više nas približavaju rešenju problema nastanka života, rešenju pitanja o postojanju uslova za nastanak života na planetama koje se kreću orbitama oko drugih zvezda. Reč je ne samo o prostim oblicima života, nego i pojavi njegovih viših oblika do civilizacije.

Jasno je da već i otkrivanje prve vanzemaljske civilizacije može imati ogroman značaj za sudbinu čovečanstva. Možda veći i važniji od otkrivanja atomske energije ili lansiranja prvog veštačkog satelita. Zbog toga se većina naučnika koji istražuju postavljeni problem odnose prema njemu s velikim oduševljenjem.

**Ćudljiva planeta**

# Uran – zagonetka Sunčevog sistema

*U PROŠLOSTI LJUDI SU ZAPAZILI ZELENKASTU ALI NEDOVOLJNO SVETLU I JASNU „ZVEZDU", KOJA SE LAGANO KRETALA NEBESKIM SVODOM. TEK 1781. GODINE ENGLESKI ASTRONOM VILIJAM HERŠEL (WILLIJAM HERSHEL, 1738–1822) UTVRDIO JE DA NEPOZNATI OBJEKAT PRIPADA SUNČEVOM SISTEMU. ZATIM SE POKAZALO DA JE TA NEOBIČNA PLANETA, U MNOGO ČEMU RAZLIČITA OD OSTALIH PRIPADNICA NAŠEG SUNČEVOG SISTEMA*

Sa svojim prečnikom od 53 400 kilometara, Uran je 3,70 puta veći od Zemlje; masa mu je 14,52, a volumen 73,5 puta veći od Zemljinog. Kreće se brzinom od oko 6,8 km/sek oko Sunca, od kojega je prosečno udaljen oko 2 milijarde i 870 miliona kilometara. Pun obrt oko Sunca Uran izvrši za 84,015 zemaljskih godina. Period obrtanja Urana oko sopstvene ose traje svega 10,8 časova, ali se zbog nekih izuzetnih okolnosti to vreme ne može kao na Zemlji smatrati osnovom trajanja dana ili noći. Na Uranu se naime događaju neke neobične pojave, koje se smenjuju u zavisnosti od toga kroz koji kvadrant (četvrt) svoje orbite prolazi.

Osovina Urana nagnuta je ne za nekoliko stepeni kao kod Zemlje (23,5°), ili kod drugih planeta, već za čitavih 98°, pošto se on okreće u pravcu suprotnom u odnosu na sve druge planete. Taj ugan nameće situaciju u kojoj su svake četrdeset druge godine polovi okrenuti tačno prema Suncu (što objašnjava položaj Sunca u zenitu naizmenično čas nad jednim, čas nad drugim polom). „Nepokretno" Sunce ostaje nekoliko godina neposredno nad Uranovim severnim polom; za to vreme južni pol obavijen je noćnim mrakom, dok u oblastima ekvatora u istom periodu vlada sumrak.

## Neobična smena godišnjih doba

Približno za 21 godinu, kada se Uran premesti za četvrtinu svoje orbite, situacija se menja. Sunce tada „visi" nad rotirajućim ekvatorom Urana, ostvarujući time dugi niz dana i noći od po pet i po časova. Za to vreme na severnom i južnom polu godinama vlada sumrak.

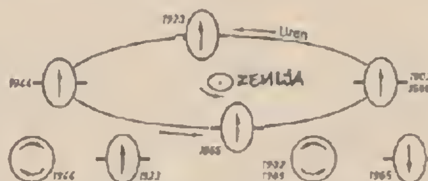
Posle novog perioda od 21 godine dolazi do prvobitne situacije, s tom razlikom što će polovi zameniti uloge.

Takva neobična smena godišnjih doba, koja traju preko dve decenije, posledica je nagibnog ugla osovine Urana, izuzetnog u odnosu na druge planete, koji poremećuje i ritam smenjivanja dana i noći.

Međutim, osovina Urana, slično rotirajućem žiroskopu, ostaje „fiksirana" u prostoru — usmerena uvek prema jednoj istoj zvezdi. Drugim rečima, osovina Urana je orijentisana tako da je uvek paralelna a ne okomita u odnosu na ravan njegove orbite, s tim da se rotiranje planete oko sopstvene osovine vrši u pravcu obrnutom njenom kretanju po orbiti.

Zašto Uran zauzima izuzetan položaj i izuzetno se ponaša u Sunčevoj porodici planeta — nije poznato. On se ne uklapa ni u jednu teoriju o formiranju planeta. Sve one polaze od pretpostavke da bi planete i njihovi sateliti morali da rotiraju oko svoje osovine i oko Sunca u istom pravcu u kome rotira i kreće se Sunce — u pravcu suprotnom kretanju kazaljke časovnika.

Kako se moglo dogoditi da zgušnjavanje materije pra-Urana izvrši tako neverovatan zaokret od 90° (ako se ovo pitanje razmatra u okviru teorije o zgušnjavanju gasovitog praoblaka) i da se „ležeći na boku" zavrti u obratnu stranu?




*SHEMATSKI PRIKAZ URANOVIH „MENA". U TOKU KRETANJA PO ORBITI OKO SUNCA (GORE) MOGU SE DVAPUT RAZAZNATI KRUŽNI I DVAPUT ELIPTIČNI DISK SA MAKSIMALNOM SPLJOŠTENOŠĆU (DOLE). STRELICE NA DISKOVIMA URANA OZNAČAVAJU PRAVAC ROTACIJE. SPLJOŠTENOST PLANETE JE ZBOG JASNOĆE JAČE ISTAKNUTA*

## I iverje kao klada

Krećući se oko Urana u istom pravcu u kome i on sam rotira oko svoje osovine, njegovi sateliti samim tim imaju obrnuto kretanje u odnosu na druga tela Sunčevog sistema. Kad Uran okrene svoju osovinu prema Suncu ili u stranu od njega i sateliti učestvuju u toj neobičnoj igri koja traje 21 godinu. Kada je osovina Urana okrenuta prema Suncu, teleskopom se može videti da porodica od pet Uranovih satelita (Oberon, Titan, Umbriel, Ariel i Miranda) formira nisku koja ga okružuje. Zatim, posle 21 godine, paralelno pravcu njegovog orbitalnog kretanja, sateliti se prestrojavaju u redove s obe njegove strane i čitav sistem dobija isti izgled koji imaju i sistemi satelita drugih planeta, ali s jednom razlikom: sateliti Urana raspoređeni su poprečno u odnosu na ravan ekliptike, dok se sateliti Jupitera i Saturna obrću u toj ravni.

Šta astronomi kažu o toj čudnoj pojavi?

Bez obzira na uzrok koji je izmenio pravac rotiranja, on je morao nastati pre no što su sateliti bili stvoreni. Nije moguće da su se planete i njeni već formirani sateliti, nepovezani s njom nekom čvrstom vezom, mogli „izopačiti" kao jedinstvena celina . . .

Jedino Uran narušava zakon rotiranja u Sunčevom sistemu. Drugih osam planeta i dvadeset šest satelita imaju „normalnu" rotaciju i kretanje.

## Ima li života na Uranu?

Osnovna komponenta Uranove atmosfere je metan sa znatnom količinom vodonika i helijuma. Doskora se najverovatnijim smatrao model Rejnoldsa i Sanmersa (1965. godine), po kome se spoljni omotač do dubine 0,883 poluprečnika Urana sastoji od vodonično-helijumske smeše ispod koje se nalazi ledeno jezgro, odnosno smeša vodonikovih jedinjenja: vode, metana, amonijaka, sumporvodonika i dr. uz prisustvo teških komponenti (silikata, gvožđa i nikla).

Međutim, sovjetski naučnici V. Žarkov i V. Trubicin, saradnici Instituta za fiziku Zemlje, analizom razvitka planete Uran iz kosmičkog gasa i prašine došli su do zaključka da Uran ima usijano jezgro. Njihovi proračuni, međutim, pokazuju da su se za 4,5–5 milijardi godina postojanja Urana rashladili i zamrzli samo spoljni slojevi i to do dubine od nekoliko stotina kilometara.

Sunčeva svetlost na Uranu je gotovo 400 puta slabija nego na Zemlji, tako da na njegovoj površini vladaju temperature od minus 180° do minus 200°.

Naučnici se slažu da na Uranu vlada visok pritisak i da planeta ima gustu metansko-vodoničnu atmosferu. Teško je poverovati da u takvim uslovima može postojati bilo kakav oblik života. Ako bi se ipak utvrdilo da i pod tim uslovima može da nastane i da se razvije život, onda će on sigurno imati potpuno drukčiji izgled i osobenosti nego na našoj planeti. Moguće je, naime, da gustina gornjih slojeva atmosfere Urana nije toliko velika i da je uticaj usijanog jezgra (ukoliko je hipoteza sovjetskih naučnika tačna) povoljan u smislu stvaranja minimalnih uslova za nastanak makar i najprimitivnijih oblika života.

Poznati autor naučno-fantastičnih dela, slavni biohemičar Isak Asimov, smatra da životna sredina može biti i tečni metan koji preovlađuju na Uranu i Neptunu.

Na to osnovno pitanje ne može se dati konačan odgovor sve dok svemirske izviđačke sonde sa Zemlje ne ispitaju sve uslove koji vladaju na Uranu.

Piše:
Čarls Koval



# Kako sam o

Pre nekih deset miliona godina, u galaksiji koju nazivamo NGC 5253, jedna zvezda došla je do kraja svog života. Izgarajući milijardama godina, najzad je istrošila vodonično i helijumsko gorivo iz svog jezgra. Unutrašnji deo zvezde nije više bio u stanju da izrači dovoljno energije da bi se održao pod silom gravitacije, i kolapsirao je u gusto neutronsko jezgro. Ovo sažimanje stvorilo je udarne talase, koji su se kretali iznutra prema površini. Spoljni delovi zvezde bili su zatim izbačeni u prostor eksplozijom kolosalne snage. Toliko je energije bilo stvoreno ovom eksplozijom, da je šireća školjka zvezde postala deset puta sjajnija nego cela galaksija. Svetlost nastala u ovom procesu razastrla se kroz prostor brzinom od 186 000 milja u sekundi. Najzad, punih deset miliona godina kasnije, deo ove svetlosti dosegnuo je Zemlju.

Upravo sam na to čekao.

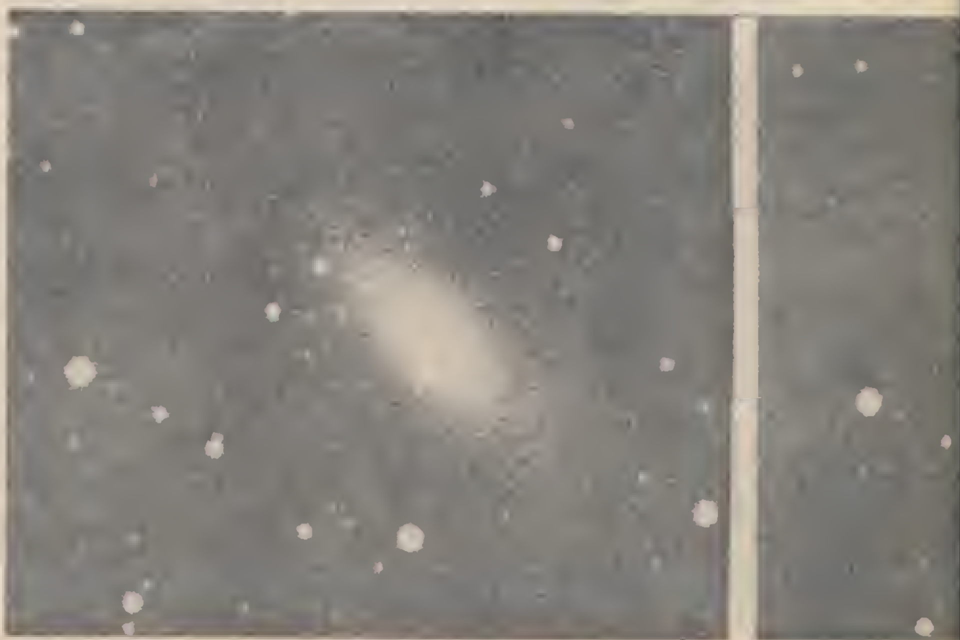
Te eksplodirajuće zvezde zovu se supernove. Već na prvi pogled, supernova se po svetlosti može uporediti sa čitavom glaksijom u kojoj se nalazi. Ona zatim postepeno iščezava u nevidljivost. Na opservatoriji Maunt Palomar (Mount Palomar) potragu za supernovama prvi je započeo Fric Zvicki (Fritz Zwicky), 1939. godine. Moj udeo u toj potrazi započeo je 1963. Za njim sam tragao uglavnom sa 1,20-metarskim Šmitovim (Schmidt) teleskopom, sve do ove godine, i pronašao sam do danas oko 50 supernova. Gotovo sve su bile tako nejasne, da sam ih mogao videti samo najvećim teleskopima. Vidljive svega dva do tri meseca, brzo su iščezavale. Premda su i te slabašne supernove bile od izvesne koristi, oduvek sam se nadao nekoj istinski svetloj — jednoj koja bi mogla da se temeljito proučava dve ili više godina.

## Dva osnovna tipa supernova

Postoje dva glavna tipa supernova — nazvanih, dosta logično, tip I i tip II. Tipovi se bitno razlikuju po svojim karakteristikama. Tip I supernova srazmerno je sjajniji i usamljeniji nego tip II. Evropski astronomi su nedavno otkrili sasvim svetle supernove tipa II u galaksijama Messier 101 i NGC 1058. Posmatranja tih objekata pružilo je mnogo korisnih informacija o prirodi tog tipa supernova. Uglavnom, prave sjajne supernove tipa I nije bilo do 1937, kada je Zvicki pronašao jednu u galaksiji IC 4182. Astronomija je veoma napredovala od 1937. Petmetarski teleskop na Palomaru te godine nije ni postojao, a da i ne spominjemo raznovrsnu elektronsku opremu, rakete i satelite.

## Otkriće supernove u NGC 5253

Maja 1972. završavao sam svoja mesečna traganja za supernovama, na malom 0,45 metarskom Šmitovom teleskopu na Maunt Palomaru. Posmatranja ovim teleskopom bezuspešno sam vršio više od godinu i po dana. Trinaestog maja napravio sam veći broj snimaka najsvetlijih spiralnih galaksija. Naredni dan utrošio sam na razvijanje filmova, i počeo sam da ispitujem fotografije. Po podne 15. maja nastavio sam ispitivanje snimaka, upoređujući ih, centimetar po centimetar, sa starim fotografijama istih galaksija. Četvrti film bio je snimak svetle galaksije Messier 83, koja je u toku ovog veka imala četiri supernove u svom centru. Ovog puta, međutim, M 83 bila je potpuno normalna. Bilo je nekoliko drugih galaksija na istom snimku, pa sam nastavio ispitivanje ostatka fotografije. Najzad, stigao sam do galaksije NGC 5253. Nešto južnije od galaksije otkrio sam svetli zvezdani lik koji nije postojao na starim, poredbenim, filmovima. Moja prva pomisao bila je da je to neki asteroid koji prolazi tim područjem. I ranije sam bio zavaran asteroidima koji su prolazili ispred galaksije, ali je ovog puta morala da bude posredi supernova. Bilo bi potrebno neko drugo područje posmatranja, da se utvrdi da li se objekt kreće. Nakon merenja koordinata objekta, poslužio sam se 5-metarskim teleskopom, na kojem radi astronom Ouk (J. B. Oke). Na ovom teleskopu je nešto ranije bila montirana televizijska kamera, a monitor se nalazio u jednoj komfornoj sobi. Ouk je teleskop usmerio na osnovu koordinata supernove. I, u sredini televizijskog ekrana pojavila se svetla zvezda. Nalazila se u istoj poziciji kao na mojoj fotografiji, snimljenoj dva dana ranije. To je morala da bude prava supernova! Najsjajnija supernova od 1937. godine! Doktor Ouk je odmah počeo sa merenjem supernove uz pomoć spektrofotometra. Ovaj instrument meri sjaj objekta u mnogim tačkama duž njegovog spektra. Spočetka, on se nije usuđivao da poveruje u moj izveštaj. Nije ni čudo: supernova je bila deset puta svetlija nego čitava galaksija u kojoj se nalazila! Kada je, usmerivši teleskop prema galaksiji, ugledao supernovu u okularu, napravio je nekoliko snimaka. Nekoliko minuta kasnije izvestio je o svom otkriću opservatorije Lik (Lick Observatory) i Maunt Vilson (Mount Wilson).



*PRE DESET MILIONA GODINA U JEDNOJ DALEKOJ GALAKSIJI EKSPLODIRALA JE ZVEZDA; IMA NEKOLIKO MESECI KAKO JE EKSPLOZIJA SVETLOSTI, DESET PUTA SJAJNIJA OD NJENE VLASTITE GALAKSIJE, KONAČNO VIĐENA NA ZEMLJI. O TOM SVOM OTKRIĆU PIŠE ASTRONOM ČARLS KOVAL (CHARLEST KOWAL) U ČASOPISU „SCIENCE DIGEST"*

# tkrio supernovu

Rano sledećeg jutra poslali smo telegrame na adrese nekoliko drugih opservatorija; uskoro je o otkriću bio obavešten čitav astronomski svet. Sa svih strana počeli su da stižu slični izveštaji, rađeni na osnovu spektroskopskih i fotometričkih posmatranja. Satelit OAO-2 proučavao je supernovu u ultraljubičastoj svetlosti; tako je ona postala prva supernova koja je posmatrana pomoću satelita. U pokušaju da se supernova prouči u svim oblastima spektra, korišćeni su i radio-teleskopi i rakete. Posmatranja još uvek traju.

## Svrha proučavanja supernova

Kakva je svrha svih tih napora? Šta očekujemo da ćemo naučiti iz supernova?

Supernova je prelazni slučaj. Ona označava kraj života normalne zvezde i rođenje neutronske zvezde. Neutronske zvezde su super-guste, rapidno-rotirajuće zvezde koje nazivamo pulsarima. Stoga se nadamo da ćemo, ako saznamo više o supernovama, naučiti nešto više o evoluciji zvezda i o pulsarima.

Ono što bismo, pre svega, hteli da znamo je — priroda zvezde pre nego što je postala supernova. Za tip II supernova, koje imaju shvatljiv spektar, možemo odrediti temperaturu školjke i brzinu njene ekspanzije. Možemo, takođe, izračunati i količinu energije oslobođene eksplozijom. Računajući unatrag, moguće je odrediti veličinu zvezde pre nego što je postala supernova. Nekoliko niti u istraživanju vode do zaključka da je zvezda morala imati prečnik nekoliko hiljada puta veći od Sunčevog, pre nego što je postala supernova tipa II. Masa joj je morala biti najmanje četiri do pet puta veća od mase Sunca. Na taj način sebi predstavljamo veliki objekt male gustine, više nalik nekom od crvenih super-džinovskih zvezda našeg Mlečnog Puta. Eksplozija u jezgru zvezde stvara udarni talas, što mi — kad ono dosegne spoljašnji deo zvezde — vidimo kao supernovu.

Tip I supernove, kao na primer one u NGC 5253, mnogo je teže interpretirati. Sve dok je njen spektar potpuno neodgonetljiv, ne možemo odrediti temperaturu ili veličinu zvezde. Čim neka supernova eksplodira, spoljni deo originalne zvezde ubrzo formira ekspandirajuću školjku oko jezgra. Kako se ta školjka hladi i ekspandira, postoji nada da će se u njenom spektru pojaviti linije koje se mogu identifikovati. Ako se to dogodi, doći će se do dragocenih saznanja o prirodi supernova tipa I.

Kad se školjka supernove raspe toliko da postane prozirna, može postati moguće da se vidi pulsar u njenom centru. Nije poznato da li sve supernove proizvode pulsare; sada imamo šansu da vidimo jednog kako se rađa. Baš u ovome leži značaj blistave supernove u NGC 5253. Dok je budemo posmatrali dve godine, postoje velike šanse da se u njenom spektru, pre nego što iščezne, pojave neki prepoznatljivi oblici. Osim toga, možda ćemo biti u mogućnosti da otkrijemo pulsirajuću radijaciju neutronske zvezde u centru supernove. To se može postići ili optičkim ili radio-teleskopom. Na osnovu frekvencije pulsacija će biti moguće odrediti period obrtanja zvezde i utvrditi granice njene veličine.

*OVE FOTOGRAFIJE PRIKAZUJU ISTU GALAKSIJU. LEVA JE SNIMLJENA 5. JUNA 1959; DESNA, NA KOJOJ SE VIDI BLEŠTAVA SUPERNOVA, NAČINJENA JE 17. MAJA 1972.*



## Do udaljenosti – pomoću svetlosti

Postoji još jedno polje u kojem možemo nešto da naučimo zahvaljujući ovoj supernovi. Uprkos kataklizmičkim eksplozijama kojima supernove podležu, sve one tipa I upadljivo su slične: sve imaju isti unutrašnji sjaj kad postignu najsvetliju vrednost. Ovo znači da njihov prividni sjaj zavisi jedino od njihove udaljenosti. Zahvaljujući tome, udaljenost supernove možemo utvrditi jednostavnim merenjem njenog prividnog sjaja. To je nešto kao posmatranje 100-vatne sijalice na različitim udaljenostima: ukoliko je ona udaljenija — utoliko slabije svetli. Ako znamo koliki je stvarni sjaj 100-vatne sijalice, onda njenu udaljenost možemo ustanoviti na osnovu toga koliko svetla ona izgleda. Ovo se može primeniti i na supernove. Jedini problem je u tome što ne znamo koliko je supernova zaista svetla. Da bismo ovo odredili, moramo se poslužiti nekim drugim metodom. Tu će nam, opet, pomoći supernova u NGC 5253. S obzirom da je relativno bliska, u mogućnosti smo da njenu udaljenost odredimo posmatranjem individualnih zvezda u galaksiji, i poredimo ih sa sličnim zvezdama poznate udaljenosti u našoj Galaksiji. Odredivši udaljenost NGC 5253, možemo ustanoviti i unutrašnji sjaj njene supernove.

## Novi svemirski „aršin"

Ako sve supernove tipa imaju isti stvarni sjaj, udaljenost do bilo koje od njih moguće je odrediti merenjem njihove prividne svetlosti. Kako su supernove sjajne kao čitava galaksija, možemo ih posmatrati i sa veoma velikih udaljenosti. Tako ćemo steći svojevrstan novi „aršin" za merenje svemira. Ovo merilo možemo koristiti i za određivanje crvenog pomaka: ukoliko je neka galaksija od nas udaljenija — utoliko, na izgled, brže uzmiče od nas. Poznavajući udaljenost do nekih galaksija (na osnovu njihovog sjaja) i njihovu brzinu (na osnovu crvenog pomaka u njihovim spektrima), možemo odrediti opseg ekspanzije Univerzuma. Možemo čak, ekstrapolacijom, utvrditi starost svemira — vreme kada je ekspanzija počela.

Odavde se lako može videti koliko ovo jedno otkriće ima odraza u mnogim granama astronomije. Astronomi će proučavanjem i posmatranjem ove supernove biti zauzeti više godina — a zatim, koristeći postignute rezultate, dobiti veći broj informacija o evoluciji zvezda, pulsara i Univerzuma kao celine. Retko koje astronomsko otkriće može da nas toliko mnogo nauči, ako budemo znali da ga iskoristimo.

**Pre šestnaest miliona godina...**

*POMOĆU NAJSAVREMENIJIH KOMPJUTERA AMERIČKI ASTRONOM N. W. OVENDEN OBJASNIO JE ZAGONETKU O FAETONU, DANAS NEPOSTOJEĆOJ „PETOJ" PLANETI SUNČEVOG SISTEMA: ONA JE EKSPLODIRALA PRE 16 MILIONA GODINA, A NJENI OSTACI – ASTEROIDI I METEORITI – KRUŽE RAZNIM ORBITAMA OKO SUNCA I U POZNATOM ASTEROIDNOM POJASU IZMEĐU MARSA I JUPITERA*

# Peta planeta – eksplodirala

Polovinom 18. veka nemački matematičar Ticijus stvorio je niz od devet brojeva (nazvan Ticijusov zakon – što nije tačno), koji se dobija ako se pođe od niza brojeva (s izuzetkom prva dva, obrazovanih udvostručavanjem prethodnog broja): 0-3-6-12-24-48-96-192-384-, a zatim svaki član poveća za 4, tako da se dobija niz 4-7-10-16-28-52-100-196-388. Deljenjem svakoga od ovih članova brojem 10 dobija se konačno Ticijusov niz: 0,4-0,7-1,0-1,6-2,8-5,2-10,0-19,6-38,8, čijih osam prvih članova daju približne daljine (u astronomskim jedinicama) prvih sedam planeta i asteroidnog pojasa.

Ova neobična, ali, začudo, približno tačna računica dosad još nije razjašnjena. Međutim, upravo ona je astronomima pomogla da otkriju planetu Uran i Neptun.

## Zagonetka pete planete

Ticijusov „zakon" imao je samo jednu prazninu: unapred nagoveštena, gotovo precizna odstojanja planeta od Sunca predviđala su i postojanje pete planete na 2,8 zemaljskom odstojanju od Sunca, a nje – nigde nije bilo. Tek 1801. godine nemački astronom J. E. Bode, direktor astronomske opservatorije u Berlinu, otkrio je na mestu gde je po Ticijusu trebalo da se nalazi peta velika planeta – asteroid Ceres. Daljim traganjem otkriveni su mnogobrojni asteroidi čija ukupna masa dostiže desetinu mase Zemlje.

Činilo se da je asteroidnim pojasom bila objašnjena zagonetka pete, ko zna od kada nepostojeće planete; ona se, navodno, u toku postojanja Sunčevog sistema prosto raspala u male komade. Međutim, nametalo se drugo pitanje: Zašto su planete zauzele svoje pozicije u odnosu na Sunce upravo po brojčanoj shemi koju je postavio Ticijus?

Zagonetka je razjašnjena nedavno, zahvaljujući najsavršenijim elektronskim računarima: američki astronom N. W. Ovenden sa Vankuverskog univerziteta, u svom tekstu objavljenom u časopisu „Nature", objasnio je šta se zapravo krije iza „čarolije" o sređenosti planeta na njihovim orbitama.

## Ovendenov „put" u prošlost

Dugotrajnim računanjem pomoću kompjutera Ovenden je došao do dokaza da za određeni broj nebeskih tela, koje svojim masama odnosno gravitacionim silama dejstvuju jedna na drugu, postoji samo jedan jedini stabilni raspored kroz milijardu godina. Te njihove stabilne trajektorije su najpogodnije u odnosu na druge, zato što je čitavo gravitaciono dejstvo koje planete tada uzajamno ispoljavaju – najslabije. Po tom principu minimalnog uzajamnog dejstva, Ovenden je računskim putem pratio „kroz milijarde godina" razvitak našeg planetnog sistema. Započeo je najpre sa sistemom velikih planeta Jupiter-Saturn-Uran i Neptun, i to tako što ih je poređao na donekle proizvoljne orbite od Sunca; zatim je kroz milione proračunskih orbita pratio promene u trajektorijama planeta, pod dejstvom njihovih stvarnih uzajamnih gravitacionih sila.

Pokazalo se da je sistem već posle pet stotina miliona godina ušao u stabilnu konfiguraciju trajektorija. Međutim, proračunata rastojanja među orbitama nisu još u potpunosti odgovarala danas raspoloživim mernim vrednostima. Zbog toga je Ovenden u sistem računski analiziranih planeta naknadno uveo misterioznu planetu „X", i to u poziciju u kojoj je Ticius bezuspešno tražio svoju „petu" planetu. Rezultat: Stabilna rastojanja među planetama poklapala su se do promila sa stvarnim rastojanjima među velikim planetama, kada se u računskoj analizi sa ukalkulisanom, danas nepostojećom petom planetom, pretpostavilo da je njena masa iznosila 95 odsto Zemljine mase i da je postojala pre 16 miliona godina.

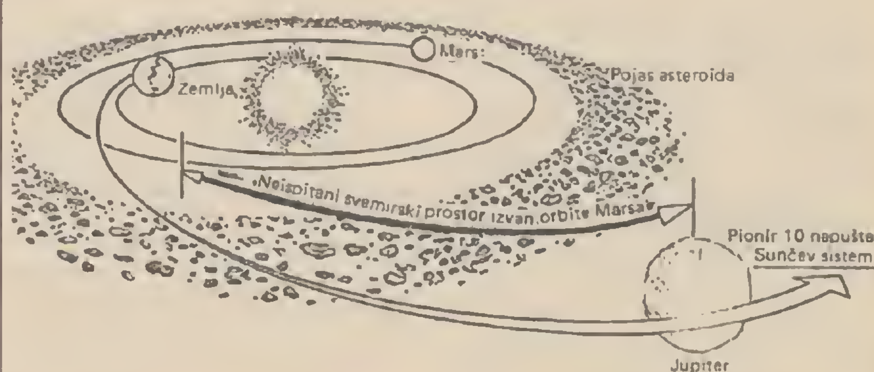
## Starost meteorita identična s katastrofom

Nameće se pretpostavka da je peta planeta eksplodirala pre 16 miliona godina. O uzrocima te katastrofe Ovenden i kompjuteri zasad još ništa nisu rekli. Međutim, značajna je činjenica da se to vreme potpuno slaže s vremenskim periodom u toku kojega su analizirani kameni meteoriti bili izloženi dejstvu kosmičkog zračenja. Iz toga se može zaključiti da postoji veza između pete planete i nastanka meteorita.

Ovenden smatra da je samo deseti deo prvobitne njene mase produžio u vidu asteroida da se kreće trajektorijom do koje je Ticijus došao svojom neobičnom formulom, odnosno, „asteroidnim pojasom", dok je devet desetina te mase u obliku meteorita bilo izbačeno u svemirski prostor.

Posmatrano kroz Ovendenovu hipotezu o razređenosti asteroidnog pojasa, šanse Pionira 10 u toku putovanja kroz taj pojas, koje se upravo u februaru završava, verovatno nisu bezizgledne.

*POSLE PROLASKA KROZ ZONU MARSOVE ORBITE, PIONIR 10 PROLAZI KROZ POJAS ASTEROIDA*



## Dokaz o kosmičkom poreklu života

# Dvojna spirala iz svemira

Za egzobiologe (naučnike koji proučavaju mogućnosti i dokaze postojanje života van Zemlje) meteoriti, koji na našu planetu dospevaju iz bližeg i daljeg kosmičkog prostora, predstavljaju prave rudnike blaga: analiza njihove materije mogla bi da potvrdi svemirsko-hemijsko poreklo života. U tom pogledu je takozvani Marčisonski meteorit, otkriven 1969. godine u Australiji, izazvao senzaciju. Zvanična komisija naučnika utvrdila je u materiji meteorita čisto svemirsko poreklo aminokiselina, osnovnih sastojaka svakog živog bića („Galaksija" br. 6, str. 43). To otkriće predstavlja značajnu potvrdu da u svemirskom prostoru postoje osnovne hemijske „opeke" života.

Sovjetski istraživači, s članom Akademije nauka SSSR Vinogradovim na čelu, otkrili su sterilnom analizom unutrašnjih delova meteorita Migea, koji je još 1880. godine pao na teritoriju Ukrajine, strukture dvostruke spirale koje potpuno liče na molekule dezoksiribonukleinske kiseline — genetskog faktora svih živih bića na Zemlji — ali se od njih ipak razlikuju simetrijom spirala. Po mišljenju akademika Vinogradova, ta simetrija govori u prilog teze da one nisu biološkog, zemaljskog, već hemijskog, kosmičkog porekla.

U meteoritu Migea otkrivene su i vlaknaste tvorevine aromatičnih jedinjenja i aminokiseline slične onima u Marčisonskom meteoritu.

Otkriće polunukleotida u materiji meteorita Migea, predstavlja novi značajni korak u dokazivanju hemijskog porekla života. Ona potkrepljuje fundamentalnu teoriju o nastanku života hemijskom evolucijom neorganskih i organskih molekula i pokazuju da s gledišta nastanka života Zemlja ne predstavlja nikakav izuzetak: takva hemijska evolucija mogla bi da se razvije bilo gde u svemiru. Po mišljenju akademika Vinogradova, već su i oblaci protoplanetskog (predplanetskog) kosmičkog gasa i prašine predstavljali ugodne uslove za prirodnu sintezu polinukleotida. Štaviše, njihova sinteza i pretvaranje u sve složenije strukture iz prostih prvobitnih hemijskih sastojaka moglo se odigravati i na niskim temperaturama.



*MARČISONSKI METEORIT U KOJEM JE OTKRIVENO 5 OD 20 ESENCIJALNIH AMINOKISELINA, KOJE PREDSTAVLJAJU OSNOVNE „OPEKE" ŽIVIH BIĆA*

stvorio male i brze bombardere TU-14 i TU-16.

Uzimajući ratni bombarder TU-16 kao osnovu, Tupoljev je u mirno doba konstruisao prvi putnički reaktivni avion TU-104, to je prvi iz velike porodice: TU-114, TU-124, TU-134, TU-144 i TU-154. Sva ova dela Tupoljeva, namenjena civilnom vazduhoplovstvu, uveliko se koriste i krstare ogromnim prostranstvima SSSR i sveta. Svi se oni karakterišu nizom dobrih osobina od kojih su najvažniji: brzina, daljina leta, visina i moć nošenja.

Imajući na umu činjenicu da ovaj stari majstor nije napuštao konstruktorski biro gotovo do kraja života, razumljivo je što je sovjetskoj avijaciji ostavio ogromno nasledstvo. On nije stigao, jer nije hteo, da koristi penziju koju je stekao pre četvrt veka, pošto su mu fizička i duhovna vitalnost dozvoljavale da bude svuda gde se konstruišu avioni.

Pre svega dao je i ostavio svog sina Alekseja, Tupoljeva mlađeg, zatim konstruktore koji su prošli kroz njegovu školu i fabriku u Kujbiševu sa specijalizovanim inženjerima i radnicima za proizvodnju aviona „TU". Pored toga, on je dao i veliki doprinos teorije i prakse u konstruisanju aviona uopšte, uveo niz novina u tom poslu, svojim delima zadivljavao svet na mnogim vazduhoplovnim izložbama.

Više od 9000 bombardera konstruisanih u OKB je u razno vreme uzelo učešće u odbrani sovjetske zemlje. Na avionima njegove konstrukcije izvršeni su mnogi značajni letovi preko svih kontinenata i Severnog pola. Avionima konstruisanim u OKB postignuto je 77 vazduhoplovnih svetskih rekorda i 28 preleta na daljinu. Na svim sovjetskim aerodromima od Bresta do Vladivostoka mogu se videti njegovi avioni na parkingu. Ali ne samo u SSSR.

Ime Andreja Nikolajevića Tupoljeva biće zlatnim slovima zapisano na stranicama aviogradnje u svetu, a naročito u SSSR. On je svojim delom to i zaslužio.

*Ing. Stevan Lukić*
*vazduhoplovni major*

*PUTNIČKI KOLOS TU-144, U ČIJIM JE SVIM FAZAMA STVARANJA UČESTVOVAO I A. N. TUPOLJEV*



**Iz istorije ratnog vazduhoplovstva**

# Aerodromi
## u narodnooslobodilačkom ratu

*AERODROMI I LETILIŠTA KOJE SMO KORISTILI U NOR PRELAZE BROJKU 100. TADA JE POJAM AERODROMA POISTOVEĆIVAN SA LETILIŠTEM, I OBRATNO, VEROVATNO STOGA ŠTO SU SE TIM TERMINIMA U DOKUMENTIMA SLUŽILI I LJUDI VAN VAZDUHOPLOVSTVA. TAČNA EVIDENCIJA NESUMNJIVO BI POVEĆALA NAVEDENU BROJKU*

Letilišta kod Žabljaka i na Romaniji, koja su naše jedinice pripremile još 1941. godine, predstavljaju začetke aerodroma u NOR.

Naše jedinice koristile su aerodrome koji su se nalazili na oslobođenoj teritoriji. Karakterisao ih je nedostatak gotovo svih vrsta obezbeđenja (sve do završnih operacija), izvora za remontovanje, pomanjkanje tehničkih sredstava, hangara i drugih pratećih objekata, kao i udaljenost od komunikacija.

Za smeštaj, poletanje i sletanje prvih partizanskih aviona korišćena su letilišta Urije kraj Prijedora, Međuvođe i Lušci Palanka. Letilište Urije izgradio je neprijatelj, a prvi partizanski avioni („Potez-XXV" i „Brege-XIX") sleteli su na njega 23. maja 1942. godine. Da ih ne bi neprijatelj otkrio i uništio, odlučeno je da se "Potez-XXV" premesti na aerodrom Međuvođe, a oba aviona su dobro maskirana.

Sve ove radove i pozadinsko obezbeđenje vršilo je ljudstvo Prve partizanske vazduhoplovne baze „Knežpolje", koja je formirana maja 1942. godine. Polovinom juna baza je prebačena u Lušci Palanku kraj Sanskog Mosta, zbog neprijateljske ofanzive na Kozari.

Posle oslobođenja Rijeke, septembra 1943. godine, na Grobničkom polju opravljena su dva zaplenjena aviona, koja su zatim preletela na novi aerodrom Crkovnice. U isto vreme korišćena su i letilišta Laudonov Gaj kod Bunića, Bijelo Polje južno od Korenice i Krbavsko Polje kod Udbine.

Prvi slovenački partizanski avioni sletali su na aerodrome kraj Gorice, Vogerskog, Ajdovščine, Otlice i Novog Mesta.

Formiranje Prve vazduhoplovne baze NOVJ predstavlja ozbiljniji pokušaj da se stvori ratno vazduhoplovstvo. Prva vazduhoplovna baza raspolagala je sa dva aerodroma: Livno i Glamoč. U aprilu 1944. godine, kada se ljudstvo Prve vazduhoplovne baze prebacilo na aerodrom Benina, aerodromska četa, koja je ostala u zemlji, prerasla je u Drugu vazduhoplovnu bazu.

Naše dve hidro-baze formirane su septembra 1943. godine u uvalama Seget-Vranjica, zapadno od Trogira, i Sv. Ante, ispred Starog Grada. Hidro avion „flit", kojeg smo tada imali, leteo je samo noću, dok je danju izvlačen na kopno i maskiran.

U početku naše prve dve lovačke eskadrile koristile su saveznička aerodrome u Libiji i Italiji, a tek kasnije u zemlji, na Visu, Škabrnji kod Zadra i pomoćni aerodrom Prkos kod Benkovca. Aerodrom na Visu izgrađen je aprila 1944. godine uz pomoć savezničkih stručnjaka. Protezao se u uskoj dolini između kamenih brda, na kojoj je bila raskrčena vinova loza. Imao je kompletnu meteorološku stanicu i zemaljska navigaciona sredstva. Sredinom 1944. godine, na ovom aerodromu nalazila se I eskadrila za vezu Vrhovnog štaba i uvek po nekoliko savezničkih aviona, koji su, posle oštećenja nad Austrijom, Nemačkom i Rumunijom, prinudno sletali. Na njemu su povremeno bazirali i sovjetski transportni avioni.

Posle Teheranske konferencije, na kojoj su SAD, Velika Britanija i SSSR odlučili da pruže pomoć NOV, otpočelo je popravljanje postojećih i izgradnja novih aerodroma za prihvat savezničkih aviona na oslobođenoj teritoriji. Ove aerodrome koristile su i naše jedinice.

Na teritoriji Srbije evidentirani su aerodromi Kosančić, Bojnik, Miroševac, Soko Banja i Avdilovac, na koje su sletali saveznički avioni sve do septembra 1944. godine. U Hrvatskoj su savezničke avione prihvatale aero-baze Žumberak, više letilišta na Krbavskom polju i Gackom polju. I u Sloveniji se nalazilo nekoliko letilišta. Na Otok i Krasinec, dva pomoćna letilišta u Beloj Krajini, 15. i 16. marta 1945. godine transportni avioni 51. eskadrona BAF evakuisali su oko 2000 žena, dece, staraca i ranjenika u južnu Italiju. U Crnoj Gori, transportni avioni 334. vinga BAF, kao i sovjetski transportni avioni, sletali su na aerodrom Berane i Njegovuđe. Noćni start bio je rešen signalizacijom pomoću vatre. Najintenzivniji saobraćaj odvijao se na Medenom polju kod Bosanskog Petrovca u proleće 1944. godine.

Štab vazduhoplovstva formiran je 29. oktobra 1944. godine. U njegovom sastavu nalazilo se i Odeljenje aerodromske službe, koje je imalo isključivo zadatak da uspostavlja aerodromske komande na oslobođenim aerodromima.

Pred kraj rata, za period formiranja jedinica i kurseva, vezana su četiri aerodroma: Novi Sad, Ruma, Laćarak i Zemun, a nešto kasnije i Veliki Radinci i Krnješevci. U kasnijim operacijama korišćeni su aerodromi u Gospođincima, zatim kod Bačkog Petrovca, Kupusina (Sombor) i Klenaka.



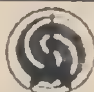
*JEDAN OD POMOĆNIH AERODROMA NA OSLOBOĐENOJ TERITORIJI U SLOVENIJI SA KOJEG SU ENGLESKIM TRANSPORTNIM AVIONIMA USPEŠNO EVAKUISANI RANJENICI I PREVOŽENI U ITALIJU NA LEČENJE*

Sa ovog poslednjeg, 11. aprila 1945 godine, prebazirali su dva puka na aerodrom u Nadalju. Posle proboja sremskog fronta vazduhoplovne jedinice zaostale su za linijom fronta.

Mnogi primeri izgradnje letilišta i uređenja aerodroma u toku narodnooslobodilačkog rata tesno su povezani sa današnjom praksom i koncepcijskim oživotvorenjem upotrebe Ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane u sistemu opštenarodne odbrane.

**Major Predrag Pejčić**

Preneto u skraćenom obliku iz „GLASNIKA RV I PVO". Ujedno obaveštavamo čitaoce da je i tekst „Bitke unapred izgubljena", objavljen u „Galaksiji" br. 10, uzet iz istog časopisa.



# Vazduhoplovni ekran

## Napušten projekat

Zapadnonemačko ministarstvo odbrane odlučilo je da ne nastavi dalji razvoj eksperimentalnog aviona V/STOL tipa VAK 191 B. Ovaj projekat koji je započet još 1958. godine bazirao se na tadašnjoj Nato doktrini, koja je danas napuštena. Iako su utrošena ogromna materijalna sredstva a eksperimenti u letu stigli do kritične faze, ministarstvo odbrane smatralo je da se projekat ne uklapa u današnji sistem odbrane. Veliki broj radnika fabrike VFW-Fokker u Bremenu, koji su radili na ovom projektu, moraće da potraže posao na drugoj strani. Izvestan broj će ipak ostati u vazduhoplovnim fabrikama, radeći na novim projektima Aerobus-a i Alfa-jet-a.



## „Zlatni Orao" najboljem vazduhoplovcu

Svake godine Savez Vazduhoplovnih organizacija Jugoslavije (SVOJ) dodeljuje statuetu „Zlatni Orao" vazduhoplovcu koji je postigao najbolje i najzapaženije rezultate u proteklој godini.

Za 1972. godinu ovaj najveći trofej SVOJ-a odlukom Saveznog odbora pripao je dugogodišnjem članu Aerokluba „Beograd", motornom pilotu Miroslavu Isakoviću. Rezultati koje je Isaković postigao u 1972. godini su izvanredni: drugo mesto na aero-reliju za pehar Maršala Tita i „Memorijalu Edvarda Rusjana", četvrto mesto na „Memorijalu Kraljevački Oktobar", prvo na međunarodnom aero-reliju „Trofej Žafe Tiso", dva šesta mesta na aero-relijima u Švajcarskoj i Italiji kao i jugoslovenski brzinski rekord na 100 km.

Da ovaj uspeh Isakovića nije slučajan najbolje nam govore rezultati koje je on postigao tokom svoje duge i bogate karijere. I na domaćim i na stranim takmičenjima Isaković je redovno zauzimao visok plasman. Neprekidno od 1970. godine član je državne reprezentacije u motornom letenju. Za njegova izvanredne uspehe u vazduhoplovnom sportu uopšte, a posebno u motornom letenju, Miroslavu Isakoviću dodeljena je i zlatna plaketa „Franjo Kluz". Na slici: Predsednik SVOJ-a A. Aćkovski na svečanosti u Klubu vazduhoplovaca predaje „Zlatnog Orla" Miroslavu Isakoviću.



## Najveća jedrilica na svetu

U Zapadnoj Nemačkoj nedavno je izgrađena vazduhoplovna jedrilica neuobičajeno velikih dimenzija. Ovu letelicu je punih šest meseci gradilo dvadeset studenata aeronautike. Pripadnici akademskuhoplovne grupe, graditelji ove skijnovske letelice, dali su joj ime „SB-10". U izgradnji, koja je stajala 70 hiljada maraka, učestvovalo je i zapadnonemačko ministarstvo odbrane. Međutim, ova jedrilica nije za prodaju. S obzirom na njene izvanredne kvalitete, piloti grupe iz Brunšvajga nameravaju da njome obaraju svetske rekorde u brzini, visini i trajanju leta.

• Dimenzije jedrilice „SB 10": raspon krila 29,00 m; dužina trupa 10,36 m i visina 0,94 m. Druge pojedinosti i rezultati leta nisu saopšteni.



## Muzej RAF-a

Više od 45 hiljada posetilaca je videlo Muzej RAF-a u Hendonu, od njegovog otvaranja 17. novembra prošle godine. Muzej dnevno poseti oko 700 ljubitelja vazduhoplovstva, a za vreme vikenda ovaj broj se znatno povećava i u proseku dostiže 6500 posetilaca. Zabeležena je i najveća poseta tokom vikenda od 7068 posetilaca. Za prve dve nedelje ovaj muzej posetilo je 35 000 posetilaca.

## Jednosed metalne gradnje

Nova Britanska jedrilica BG-135 uskoro će početi da izlazi iz fabrike Birmingem Guld itd. u Engleskoj. Nulta serija od 8 primeraka već je rasprodata, a planira se proizvodnja od 25 primeraka godišnje. Jedrilica BG-135 je jednosed potpuno metalne gradnje, a namenjena je za trenažu pilota u aero-klubovima.

Gradiće se u dve verzije, sa razmahom od 13,5 m i 17 m. Jedrilica sa manjim razmahom ima ugao planiranja 33,5 : 1, a pri tome propada 0,67 m/s.

## Novi sovjetski putnički avioni

Nastojeći da unificira i smanji broj tipova postojećih aviona, sovjetsko civilno vazduhoplovstvo uvodi u novoj petoljetki avione koji će zameniti nekoliko postojećih tipova aviona.

Među novim avionima, koji će se uskoro pojaviti na sovjetskim aviolinijama, ističe se mlazni lajner Tu-154. Opremljen je automatskim sistemom koji omogućuje sletanje u složenim meteouslovima, kada visina oblačnosti dostiže 60, a horizontalna vidljivost 800 metara.

Svestranoj kontroli na linijama bio je podvrgnut mlazni avion JAK-40, predviđen za lokalne avio-linije. Prikazan na raznim međunarodnim izložbama, izazvao je pažnju i interesovanje stručnjaka. U poređenju s klipnim avionima LI-2, LI-12, i LI-14, mlazni avion JAK-40 ima gotovo dvaput veću brzinu krstarenja (550 km/čas). Visina leta mu dostiže 6–8 kilometara. Piloti Aeroflota dali su visoku ocenu ovom avionu jer njegovi savremeni uređaji obezbeđuju sigurnost u letovima i pri složenim meteouslovima.

Značajan ekonomski efekat očekuje se od široke primene na dugačkim aviolinijama mlaznog lajnera Il-62. Samo jedan takav avion koji svakodnevno leti na liniji Moskva Habarovsk, u stanju je da zameni sedam ekspresnih železničkih kompozicija.

Jedan od predstojećih zadataka letačkog sastava Aeroflota jeste potpuno osvajanje prvog u svetu nadzvučnog putničkog aviona Tu-144.



On može da leti brzinom od 2500 km/čas na visini 20 km. Maksimalni dolet mu je 6500 km. Savremene radarske opreme i kompjuter u avionu omogućuju da se taj avion koristi na osnovnim aviolinijama čitave naše planete u svim meteouslovima.

U ovoj petoljetki planira se i izgradnja aviona-aerobusa, namenjenog za prevoz 300 putnika.

Široku primenu u privredi SSSR imaće i novi mlazni transportni Il-76, čija je brzina leta do 900 km/čas. Zahvaljujući specijalnim sredstvima mehanizacije, kojima je opremljen, znatno se skraćuje vreme njegovog zadržavanja na aerodromima.

## Novi meteorološki radar

Firma „Bendix" razvila je novi meteorološki radar RDR-1200, namenjen prvenstveno za opštu primenu u vazduhoplovstvu. Radar poseduje digitalni sistem pokazivanja, a opseg mu je do 320 km. Meteo-situacija se neprekidno prikazuje na ekranu veličine 11 x 8,5 cm.

Kod ovog radara primenjena je nova Bendix-ova planar-antena prečnika 30 cm, sa znatno boljim osobinama od parabolične kakva je do sada korišćena. Ugao osmatranja može se podešavati na 60° ili 120°. Posebna vrednost ovoga radara je ta da omogućava predviđanje daljeg razvoja vremenske situacije. Ovo se postiže kratkotrajnim fiksiranjem slike na ekranu, a ponovnim prelazom na kontinualni rad lako se uočava nova promenjena meteo-situacija.

Serijska proizvodnja novog radara trebala bi da započne ovog proleća.



## Pilotiranje sa zemlje

U centru NASA za ispitivanje letova upravo se radi na novoj tehnici letenja, koja će omogućiti da piloti sa zemlje upravljaju, manevrišu i ateriraju probnim avionima. Novi metod trebalo bi da zameni čoveka onda kada probni letovi iziskuju visok stepen opasnosti za pilota ili mašinu, ili tamo gde troškovi ne dozvoljavaju potpuno učešće čoveka u probama aviona ili vasionskih brodova.

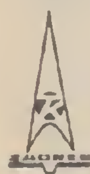
Novi sistem, nazvan Probno vozilo sa daljinskim upravljanjem, nedavno je uspešno proveren na modelu dvomotornog Pajper Komanča (Piper Comanche). Razlika između nove i stare tehnike kontrolisanja, slična je razlici između čoveka koji vozi kola i nekoga ko posmatra drugoga kako vozi. Autopilotski sistem je programiran. Novi sistem, međutim, omogućuje da pilot vrši kontrolu aviona tokom čitavog leta, koristeći tablu sa instrumentima u kontroli letenja koja je indentična sa onom u avionu. Da bi obavio neophodnu kontrolu letelice pomoću telemetra i televizije, pilot može da izvede i najprecizniji manevar kao što je luping.

Uspešno spuštanje Pajpera dovršilo je prvu fazu novog sistema koja je započela prošle godine. Prva planirana primena ovog metoda testitanja obaviće se iduće godine na američkom avionu tipa F-15.

## SERVIS KNJIGA

### Naučna knjiga Beograd

1. Leontijev A. N.: PROBLEMI RAZVOJA PSIHE, 25,00 din;
2. Krsmanović Marija: STATUS VANUDŽBENIČKE LITERATURE U VIŠIM RAZREDIMA OSNOVNE ŠKOLE, 15,00 din;
3. Dr Branko Gavela: PRAISTORIJSKA ARHEOLOGIJA, 50,00 din;
4. Miljan Pavičević i drugi: ZBIRKA ZADATAKA SA PRIJEMNIH ISPITA ZA SREDNJE ŠKOLE I TAKMIČENJE MLADIH MATEMATIČARA, 11,00 din;
5. Kondratjev V. N.: STRUKTURA ATOMA I MOLEKULA, 16,50 din;
6. Dr Vladimir Pantić: OSNOVI ELEKTRONSKE MIKROSKOPIJE, 4,80 din;
7. Dr Marko Milosavljević: METEOROLOGIJA, 35,00 din;
8. Davitašvili L. Š.: PALEONTOLOGIJA, 12,20 din;
9. Antonije Sekelj: ESPERANTO (udžbenik sa rečnikom), 6,00 din;
10. Svetozar Đorđević, inž. Miodrag Đorđević: MOTOCIKL, MOPED I SKUTER, 5,50 din;
11. Despot Sretović: 25 TESTOVA ZA VOZAČKE ISPITE, 30,00 din;
12. Despot Sretović: SAVREMENA AUTO-ŠKOLA I, 25,00 din;
13. Despot Sretović: SAVREMENA AUTO-ŠKOLA II, 20,00 din



### TEHNIČKA KNJIGA – Zagreb

14. Kaiser: DŽEPNI ELEKTROTEHNIČKI PRIRUČNIK, 15,00 din;
15. Kaiser: ŽEPNI ELEKTROTEHNIŠKI PRIROČNIK (Slov.), 15,00 din;
16. Kafarov: KIBERNETIKA U KEMIJI I KEMIJSKOJ TEHNOLOGIJI, 70,00 din;
17. Apsen: LOGARITAMSKO RAČUNALO, 35,00 din;
18. Felbinger: KOČNICE AUTOMOBILA, 38,00 din;
19. Nikolić-Nikolić: SREDSTVA I UREĐAJI ZAŠTITE OD PROVALA I KRAĐA, 20,00 din;
20. Ing. M. Vucelić: APOLLO 13 – JAVLJA: HOUSTON, IMAMO PROBLEM (tvrdi uvez, poluplatno, višebojni tisak), 100,00 din;
21. Ing. M. Vucelić: APOLLO 14 – JAVLJA: MOTOR UGAŠEN, MI SMO NA MJESECU, 100,00 din



### VOJNO-IZDAVAČKI ZAVOD – Beograd

22. Milivoj Jugin: KOSMIČKA TEHNIKA I NJENA PRIMENA, 1971, latinica, platno, 20 x 26 cm 356 strana; cena 80,00 din

*Opravdanost napora redakcije „Galaksije" da svojim čitaocima omogući nabavku knjiga od raznih izdavača, potvrđena je nemalim brojem narudžbenica koje nam stalno pristižu. Osnovna zamerka ovoj akciji upućena je na adresu relativno uskog izbora knjiga. Uvažavajući ovu primedbu, uspostavili smo kontakt sa većim brojem izdavača širom Jugoslavije i sklopili aranžmane da preko našeg „Servisa knjiga" prodajemo njihova izdanja. Time nam se pruža mogućnost da čitaocima ponudimo zaista širok i raznovrstan izbor knjiga – „za svačiji ukus i svačiji džep".*

*Knjige koje reklamiramo na ovoj strani – zbog njihovih popularnih cena – mogu se nabaviti isključivo POUZEĆEM (isplata u gotovu prilikom preuzimanja pošiljke). Mada o ovim knjigama navodimo samo najosnovnije bibliografske podatke, verujemo da će interesenti već iz samog naslova moći zaključiti o kakvim je knjigama reč.*

23. Pjer Klosterman: VELIKI CIRKUS, 1971, latinica, broširano, 14 x 20 cm, 340 strana; cena: 30,00 din;
24. Kerol Džon: TAJNE ELEKTRONSKE ŠPIJUNAŽE, 1971, platno, latinica, 14 x 20 cm, 226 strana; cena: 20,00 din;
25. Soboljev: LASERI I NJIHOVA BUDUĆNOST, 1972, latinica, broširano, 14 x 20 cm, 191 strana; cena: 15,00 din

### Tehnička knjiga Beograd

26. Mišković V. Vojislav: LOGARITAMSKE I NUMERIČKE TABLICE: format 14 x 12, broširano, 136 strana, latinica; cena: 15,00 din;
27. Mišković V. Vojislav: LOGARITAMSKE I NUMERIČKE TABLICE (prošireno izdanje), 17 x 24, 272 strane; cena: 25,00 din;
28. Ekmedžić prof. Borivoje: DŽEPNI MATEMATIČKI PRIRUČNIK: format 12 x 16, broširano, 216 strana, latinica; cena: 20,00 din;
29. Lerner A. J.: PRINCIPI KIBERNETIKE: format 14 x 20, platneni povez, latinica, 356 strana, cena: 50,00 din;
30. Simić inž. Dušan: ELEKTRONSKI ANALOGNI RAČUNAR: format 14 x 20, broširano, latinica, 164 strane; cena: 20,00 din;
31. Miljković Milka, dipl. inž.: SASTAVNI DELOVI ELEKTRONSKIH UREĐAJA: format 14 x 20, broširano, 248 strana, latinica; cena: 12,00 din;
32. Tomić Tomislav, dipl. inž.: ŠTAMPANA KOLA: format 14 x 20, broširano, 150 strana, latinica; cena: 15,00 din;
33. Baldžić Voja: KAKO DA POPRAVIM TELEVIZOR: format 12 x 16,5, broširano, 260 strana, latinica; cena: 10,00 din;
34. Razić Veljko, dipl. inž.: OPRAVKA TV PRIJEMNIKA: format 14 x 20, broširano, 220 strana, latinica; cena: 35,00 din;
35. ŠEME TV PRIJEMNIKA: platneni povez; cena: 25,00 din;
36. Hajro Muhamed, dipl. inž.: ZBIRKA ZADATAKA IZ ELEKTROTEHNIKE: format 14 x 20, broširano, latinica, 290 strana; cena: 32,00 din;
37. Jeremić Živojin: POPULARNI KURS FOTOGRAFIJE: format 13 x 18, broširano, 156 strana; ćirilica; cena: 18,00 din;
38. Mojsilović Vidoje: FOTOGRAFIJA OD IDEJE DO REALIZACIJE: format 13 x 18, broširano, 220 strana, latinica; cena: 20,00 din;
39. Červenka i Ajhorn: 555 GREŠAKA U FOTOGRAFIJI: format 13 x 18, broširano, latinica, 186 strana; cena: 18,00 din;
40. Mojsilović Vidoje: ABC KOLOR FOTOGRAFIJE: format 13 x 18, latinica, broširano, 256 strana; cena: 25,00 din;
41. DŽEPNI FOTOGRAFSKI PRIRUČNIK Jeremić Živojin: format 13 x 18, broširano, latinica, 192 strane; cena: 22,00 din;
41. ZAŠTITA STANOVNIŠTVA OD SAVREMENIH SREDSTAVA ZA NAPAD IZ VAZDUHA: format 14 x 20, broširano/tvrdo, 274 strane, latinica; cena: 8,00 din

## NARUDŽBENICA

**„DUGA-GALAKSIJA", 11000 BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA 8**

Ovim naručujem knjige navedene pod brojevima: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, (zaokružiti odgovarajuće brojeve). Isplatu ću izvršiti prilikom preuzimanja pošiljke – POUZEĆEM.

Ime i prezime ..................................................

Ulica i broj ..................................................

Mesto i poštanski broj ..................................................

.................................. ..................................

(Datum) (Potpis)

*Ukoliko ne želite da oštetite svoj primerak „GALAKSIJE" navedite na dopisnici ili u pismu nazive knjiga koje želite da kupite.*

*NAUČNICI SMATRAJU DA JE MINIJATURNI SVET JEDNE ŽIVE ĆELIJE ISTO TAKO ČUDESNO SLOŽEN KAO I SAM ČOVEK. NASTAVLJAMO SERIJU NAJZNAČAJNIH DELOVA IZ KNJIĞE „ŽIVOT" (LA VIE) POZNATIH BIOLOGA ŽANA ROSTANA (JEAN ROSTAND) I ANDRE TETRIJA (ANDREEE TETRY). U OVOM BROJU IZVODILI SMO DEO POSVEĆEN FUNDAMENTALNOJ JEDINICI ŽIVOTA – ĆELIJI*

# Ćelije – opeke ž

Bio je zapanjujući prizor gledati ćeliju kako se kreće. Izdvojena od drugih, plivala je sama i bespomoćna, sve dok neko nije dotakao posudu. Zatim je iznenada počela da se penje uz zid.

To se dogodilo pre više od 30 godina, a ono što su naučnici posmatrali bio je prvi eksperiment izdvajanja ćelije van organizma, u uslovima u kojima može da opstane. Ovo ispitivanje – i druga još značajnija – konačno su potvrdila tezu u koju je naučni svet dugo sumnjao: da bilioni ćelija koje sačinjavaju živi organizam ni izbliza nisu tako jednostavne, već složene jedinice sa specifićnom misijom u živom svetu čiji svaki delić grade.

Mada je mikroskopski mala, ćelija postoji u raznim oblicima i veličinama. Može biti zvezdastog, cilindričnog ili loptastog oblika, čak i sasvim neodređenog, kakva je ameba koja se pri svakom pokretu menja. Životinjske ćelije su raznovrsnijih oblika od biljnih, koje su ograničene čvrstom celuloznom membranom. Njihove veličine se još više razlikuju. Životinjska može da ima najviše do 10 mikrona, dok su biljne mnogo veće: imaju 20 do 50 mikrona.

Baš zbog svojih dimenzija ćelija dugo nije otkrivena. Prvi put čovek je video 1665. godine. Bio je to engleski botaničar Robert Huk (Robert Hooke). Kako je njegov mikroskop bio veoma slab, Huk je u stvari video samo ćelijske zidove od zadebljale celuloze, pa u prvi mah nije shvatio značaj svog otkrića. Kasnije, u XVII i XVIII veku, naučnici Malpigi (Malpighi), Šlajden (Schleiden) i Švan (Schwann) prodrli su dublje u sastav i rad ćelije.

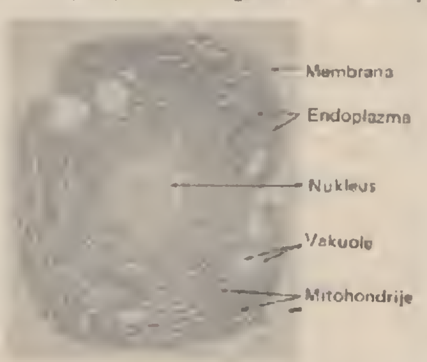
## Unutrašnji svet žive ćelije

Tek od druge polovine XIX veka konačno se upoznaje opšta organizacija ćelije. Od Levenhukovog mikroskopa, koji je za svoje vreme predstavljao senzaciju, napredak mikroskopske tehnike doneo je mnogo usavršenije i snažnije instrumente koji nam dozvoljavaju da danas bliže ispitamo ćelije. Pored klasičnog metoda sečenja i bojenja delova ćelije za ispitivanje mikroskopom, koriste se mnoge nove tehnike: citohemijske, citofizičke i histohemijske, kao i mikrodisekcija. Najzad, elektronski mikroskop, koji povećava od 50 000 do 500 000 puta, omogućio nam je da vidimo najsitnije strukture žive materije, čak i odnose između samih ćelija.

Savremenim sredstvima možemo da posmatramo funkcionisanje žive ćelije, da ispitujemo njenu patologiju, i reakciju na razne uslove spoljašnje sredine, otrove i lekove. Kombinovanom upotrebom filmske kamere i kontrastnog mikroskopa možemo snimati kretanje ćelije i kretanje u ćeliji. Pokreti koji su suviše spori da bi ih oko primetilo mogu se ubrzati, dok se brzi usporavaju i analiziraju. Na taj način citologija može da opiše kretanje ćelije i njenih sastavnih delova.

## Čitav život u jednoj ćeliji

Proučavanje ćelije je u izvesnom smislu proučavanje same žive materije, jer je upravo ona njen kamen temeljac. Od 105 elemenata koji su poznati savremenoj nauci oko 30 se nalazi u živom svetu. Iz kiseonika, ugljenika, vodonika i azota, koji čine 96 procenata životinjskog tela, organizam sintetizuje ogromne i složene molekule – šećere, masti i proteine.



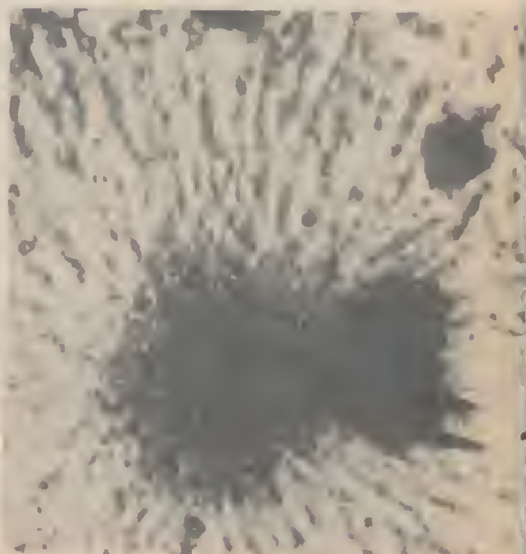

OSNOVNI DELOVI ĆELIJE

Proteini su osnovni makromolekuli žive materije. Slobodni ili u jedinjenjima sa šećerima, lipidima ili nukleinskim kiselinama, oni čine 50 do 80 procenata suve težine ćelije. Svi enzimi ili katalizatori ćelijskih reakcija su proteini i u ćeliji ih ima preko hiljadu. Proteini u sastavu ćelija ne brinu samo o strukturi organizma, već i o njegovoj odbrani. Strani protein koji se u organizam unese, na primer bakterijom, odmah prouzrokuje stvaranje odbrambenog proteina, poznatog kao antitelo, koje se kombinuje sa stranim proteinom, sada poznatim kao antigen, i neutrališe ga. U ovome zapravo leži princip imunizacije.

Drugi značajan sastavni deo ćelije koji utiče na funkciju čitavog organizma je nukleinska kiselina. Otkrivena je 1869. godine. Naučnik Altonan dao im je sadašnje ime. Dva glavna tipa nukleinskih kiselina podeljena su na osnovu vrste šećera koju sadrže. Ribonukleinska kiselina – RNA – sadrži ribozu, dezoksiribonukleinska kiselina – DNA – sadrži dezoksiribozu. U svim

BILJNA ĆELIJA SA CITOPLAZMOM, NUKLEUSOM I MEMBRANOM.





organizmima, sem u najprostijim, DNA je najvažniji sastavni deo hromozoma koji učestvuje u razmnožavanju i deobi ćelije.

Pored nukleoproteina, jedinjenja stvorenih spajanjem nukleinskih kiselina, ćelija je splet mnoštva drugih hemikalija koje učestvuju u izgradnji njenih membrana i organela.

Svaka od tih hemijskih supstanci ima

# života

određenu funkciju u ćeliji, tako da je sposobna da živi potpuno izolovana i nezavisna. Plazmatična membrana i citoplazma tako su organizovane da omogućavaju razmenu materije između ćelije i njene okoline, ali na taj način da određene supstance propušta dok druge zaustavlja.

Jedro ili nukleus je „srce" ćelije — njen najvažniji organ. Hemijski sastav mu je vrlo složen, ali se izdvajaju hromozomi čiji je glavni deo DNA.

Osim drugačije membrane i plastida, koji pripremaju razne materije neophodne biljkama (hlorofil, protoplast, skrob i druge), elektromikroskop otkriva gotovo identičnu strukturu biljne i životinjske ćelije, što govori u prilog hipotezi da svi oblici života imaju zajedničko poreklo.

Složenost jednog organizma zavisi od toga koliko ćelija ima u svom sastavu. Najpoznatiji jednoćelijski organizmi su ameba, paramecijjum i cenociti. Od ćelije složenog organizma se razlikuju time što poseduju citoplazmatične „organe za kretanje" — lažne nožice, pseudopode. Najvažniji stanovnici Zemljine populacije su višećelijski organizmi. Ćelije koje su sličnog sastava, oblika i funkcije obrazuju tkiva koja se zatim specijalizuju za određenu ulogu. Ćelije se zatim grupišu i diferenciraju u organe čiji su zadaci neophodno potrebni za opstanak organizma. Nekoliko organa se mogu udružiti da bi vršili jednu istu funkciju. Tako nastaju sistemi koji obavljaju specifične potrebe.

*ANAFAZA – POSLEDNJA FAZA DEOBE ĆELIJA.*



*ANTONI VAN LEVENHUK I MIKROSKOP KOJIM JE DUBLJE OTKRIO ĆELIJU.*

## Razmnožavanje ćelije

Deoba ćelija ogleda se u dva vida. Direktna deoba, prilično neuobičajena, ili amitoza i indirektna, koja je gotovo univerzalna, ili mitoza. Sve deobe vrše se u nukleusu, a zatim u citoplazmi i njenim delovima. Dve kćeri ćelije nastale deobom imaju sve elemente koji su neophodni za život.

Amitoza je jednostavan proces koji se može uporediti sa presecanjem jabuke na dve polovine. Naravno da nije moguće postići potpunu identičnost i zato su amitoze retke. Razvoj organizma i građenje tkiva zahteva tačnu podelu čitavog ćelijskog potencijala, podelu koja se može postići samo mitozom.

Postoji i specijalna vrsta deobe — meosis reduktivna. Ona je ograničena na stvaranje muških i ženskih polnih ćelija i karakteriše je redukovanje broja hromozoma koje je 1883.. otkrio van Beneden. Reduktivna deoba se sastoji iz dve sukcesivne mitoze. Prva je reduktivna i u njoj se broj hromozoma kod dve kćeri svodi na polovinu. Drugom mitozom dostiže se haploidni broj hromozoma kod četiri rezultujuće „unuke" ćelije. Konačno, zigot sadrži haploidni niz hromozoma i oca i majke.

Ukoliko se organizam nalazi na višem stupnju razvoja, utoliko su njegove anatomske i funkcionalne diferencijacije veće. Međutim, ćelija ipak ostaje osnovni elemenat svih živih bića, malih ili velikih, jer su sve ćelije potekle iz jednog jedinstvenog zigota, oplođene jajne ćelije.

*BIONIKA, ČIJE JE GESLO: „ŽIVI PROTOTIPOVI – KLJUČ NOVE TEHNIKE", ZAPOČELA JE SVOJ IZVANDREDNO USPEŠAN POHOD TEK 1960 GODINE, A VEĆ DANAS REŠAVA ŽIVOTNO VAŽNE PROBLEME NOVE NAUČNE GRANE – NEUROBIONIKE. NAUČNICI, INŽENJERI I KONSTRUKTORI SVE ČEŠĆE SE OBRAĆAJU PRIRODI NE SAMO ZA „POZAJMICU" IDEJA, VEĆ I GOTOVIH REŠENJA NAJKOMPLIKOVANIJIH TEHNIČKIH, TEHNOLOŠKIH I MEDICINSKIH PROBLEMA*

# Mašine koje „osećaju"

Nepotrebno je danas ubeđivati bilo koga u veliku istinu da stvaralačko usvajanje bioloških principa u tehnici može odigrati veoma značajnu ulogu u naučno-tehničkom progresu. Mnogi naučnici čak smatraju da će specifična simbioza „prirodnih" i „veštačkih" organizama izazvati korenite promene bioloških osobina razumnih bića.

Evo primera. Organi nekih insekata veliki su kao – atom vodonika! Može se zamisliti kako bi se obogatio arsenal nauke opremljen takvim tenzo-instrumentom.

U živim sistemima postoje minijaturni „instrumenti" neverovatne osetljivosti. Neke ribe reaguju na mirisne materije s koncentracijom od 10–14 miligrama na kubni centimetar; infracrveni (toplotni) analizator zmije-čegrtuše fiksira promenu temperatura od svega 0,001° C!

## Pozajmica patenata prirode

Bioničari su već štošta pozajmili od prirode. Proučavanje hidrodinamičkih osobina delfina i kitova navelo ih je da konstruišu prevlake torpeda, koja uz istu snagu motora povećava njihovu brzinu kretanja kroz vodu za 25 odsto. Za analizu vazduha u kabinama svemirskih brodova firma „Ford" stvorila je ultraminijaturni veoma osetljivi gasoanalizator, u kome se koristi organ mirisa – obične muve. U SAD je razvijen sistem praćenja veštačkih satelita Zemlje, u čijoj osnovi se nalazi uređaj izrađen po strukturi i principu funkcionisanja žabljih očiju. U Sovjetskom Savezu je konstruisana proteza ruke kojom se upravlja putem biostruja s povratnom spregom – za kontrolu dejstava mehaničkih udova. Firma „Duglas Aircraft" izradila je model golubovog oka. On pomaže u konstruisanju radarskih uređaja za izviđanje i snimanje zemljišta. Bionički „elektronski nos" već sada može da registruje mirise pri koncentraciji od 0,00001 odsto! U Institutu za kibernetiku Akademije nauka Ukrajinske SSR dejstvuju informativni sistemi na bazi digitalnih računara, koji omogućuju obavljanje automatske dijagnostike i prognoziranje (!) bolesti srca i krvotoka.

## Biologizacija mašina

U skoroj budućnosti započeće „biologizacija" mašina. One će biti osposobljene da „osećaju". Valerij Starinec, saradnik Instituta kibernetike Akademije nauka USSR modelirao je na elektronskom računaru njeno emocionalno ponašanje!

Zašto su mašini potrebne „emocije"?

U mnogim tehnološkim procesima potrebna su i subjektivna osećanja koje obična mašina, uključena u te procese, ne može da ispolji. Kod toliko primenjivanog mrežnog planiranja, na primer, veoma je značajno subjektivno osećanje vremena, koje treba utrošiti za ovu ili onu operaciju. „Emotivni" automat na Mesecu ili Veneri prikupiti će znatno više i znatno kvalitetnije informacije nego „bezdušna" mašina.

Savremena tehnika sve više koristi principe „konstruisanja" i funkcionisanja bioloških sistema ili, kako je govorio Sent Egziperi: „Na vrhuncu svog postojanja mašine će na izvestan način prestati da budu mašine".

## Žive konstrukcije

U stvari, prisustvujemo brzom i značajnom razvoju bionike, započetom slepim kopiranjem živih organizama, a sada već preraslom u stvaralačko korišćenje ideja založenih u „žive konstrukcije". Jedna od etapa tog procesa jeste postepena „kiborgizacija" (stvaranje biotehničkih hibridnih sistema) čoveka i „biologizacija" mašina. To ubrzava i poboljšava pouzdanost i sigurnost čoveka u sistemima upravljanja, a istovremeno ubrzava usavršavanje mašina i običnih automata.

Sve brži progres nauke dopušta da se bez rizika prognozira veliki uspeh u tom pravcu. Veoma je verovatno da će se predviđenja „Centra za mozak" SAD („Rand Corporation") o neposrednom sadejstvu mozga i elektronskog računara ostvariti još pre 2000 godine. U svakom slučaju, već sada se potpuno realnim mogu smatrati NEUROELEKTRONSKI SISTEMI, kod kojih usklađeno funkcionišu čovečiji ili životinjski nervni sistem i tehnički uređaj.

## Biomotorni sistemi

Poljski fantasta Konrad Fijalkovski tvrdi da bioelektrični ili neuroelektronski sistem predstavlja rešenje problema koegzistencije čoveka i automata putem simbioze. Očigledno je da će ti sistemi naći najširu primenu u održavanju i podržavanju normalne aktivnosti odvojenih sistema ili čovečijeg organizma koji se nalazi u ekstremnim uslovima, zatim za svrhe bioupravljanja; na primer kod proteza raznih organa i delova tela, za kontrolu stanja čovečjeg organizma i upravljanja njime. Uzmimo, na primer, pokušaj automatizacije regulisanja stanja čoveka pod narkozom. To je važan zadatak iz prakse, jer se još uvek smatra da se opasnost od dejstva sredstava za narkozu smanjuje u zavisnosti od znanja i iskustva anesteziologa, naročito u oceni pacijenta. Anestezirajuća sredstva, izazivajući poremećaj u metabolizmu, mogu u slučaju nepravilne primene izazvati ozbiljne poremećaje u radu srca, jetre, bubrega, disajnog centra i čitavog nervnog sistema. Nameće se zadatak optimalne regulacije funkcije čitavog organizma pre, u toku i posle operacije. U tom pogledu pažnju zaslužuje iskustvo Instituta za hirurgiju Akademije medicinskih nauka SSSR, gde je isproban sistem regulisanja dubine narkoze. Logički blok automatskog uređaja, ocenjujući rad pokazatelja funkcionalnog stanja organizma, upravlja sistemom ubrizgavanja gasovitog narkotika. Prikupljanje podataka o stanju organizma vrši se preko dva kanala: encefalografskom (analiza biostruja mozga) i oksilohemometrijskom (sadržaj kiseonika u krvi).

Neuroelektronski sistem koristi se i kod očnomotornih kompleksa za upravljanje kretanjem raznih manipulatora. Električni potencijali koji nastaju pri pokretanju očne jabučice čoveka za 1° menjaju se za desetak delova mikrovolta. Posle pojačavanja taj signal je potpuno pogodan za pokretanja servomotora.

Interesantno je i korišćenje elektronskih računara i relativno jednostavnih analizatora za upravljanje pomoću „voljnih impulsa" radom raznih tehničkih sistema. Temelj je postavljen: već je ostvaren sistem u kome se nalazi električna lampica koja se pali pri određenim čisto psihičkim reakcijama čoveka.



**Tragom iščezlih vrsta**

Piše:
Arman de Rikle

*ZAŠTO SU DINOSAURUSI IŠČEZLI? NAJNOVIJA ISTRAŽIVANJA UKAZUJU DA TE DŽINOVSKE ŽIVOTINJE GOLE KOŽE A TOPLE KRVI NISU MOGLE PREŽIVETI HLADNOĆE KOJE SU NASTUPILE NA KRAJU MEZOZOIKA (SEKUNDARNA ERA). O TOME PIŠE FRANCUSKI NAUČNIK ARMAN DE RIKLE (ARMAND DE RICQLES) U UGLEDNOM ČASOPISU „LA RECHERCE"*

# Dinosaurusi – toplokrvni „reptili"

Opisom i klasifikacijom fosilnih ostataka paleontologija nam otkriva istoriju anatomskih struktura; stoga su morfologija (postanak i razvitak) kostiju i anatomsko proučavanje skeleta osnova paleontološke analize. Međutim, prodor u prošlost moguć je i na drugim nivoima – izučavanjem strukture koštane i zubne mase (paleohistologija) i ispitivanjem odnosa životinja prema njihovoj mrtvoj i živoj okolini (paleoekologija). Rezultati iz ove tri oblasti omogućavaju da se skicira istorija termoregulacije koja objašnjava zašto su mnoge vrste iščezle.

Na jednoj strani su se nalazili ptice i sisari, „toplokrvne životinje" ili endotermi, a na drugoj ostali kičmenjaci to jest ribe, vodozemci i reptili, dakle „životinje hladne krvi" ili ektotermi. Klasična koncepcija, koju još uvek brane neki istraživači, pretpostavlja kasniju pojavu toplokrvnih životinja; a „starosedelačke vrste", kao „reptili-sisari" i reptili tipa pra-saurolita (dinosaurusi i petrosauroliti sa zakržljalim krilima), pripadali su ektotermima, „životinjama hladne krvi" . . . Noviji radovi paleontologa pokušavaju da pređu ovu granicu endotermije i među najstarijim fosilima nađu dokaze o postojanju toplokrvnih životinja, koje su različite od današnjih, čak i među dinosaurusima.



## Osudjeni na propast

Nastojeći da reše zagonetku iščezavanja dinosaurusa naučnici su se suočili s problemom termičke fiziologije. L. S. Rasel (Russel) je među prvima podržao tezu da su dinosaurusi endotermičke životinje, pozivajući se na anatomiju njihovih skeleta. Anatomski posmatrani dinosaurusi su bili „napredniji" od krokodila – reptila koji su među postojećim vrstama najbliži džinovskim četvoronošcima iz davne prošlosti. Rasel tvrdi da su njihova kardio-arterijska anatomija i njihova fiziologija morali korelativno evoluirati, što pretpostavlja postojanje endotermije. Prema tome, nestanak dinosaurusa objašnjava se njihovom nesposobnošću da se adaptiraju hladnijem periodu pri kraju sekundarne ere (u kretacejskom periodu). Budući toplokrvni, dinosaurusi nisu mogli da se održe bez termičke izolacije (koža im je bila gola) i sposobnosti da prezimljavaju (zbog svojih ogromnih dimenzija). Takvo objašnjenje nestanka dinosaurusa ujedno ukazuje zašto su se održali sisari i ptice (endotermi koji imaju dlake, perje i sl.) i drugi reptili manjeg rasta (ektotermi sposobni za hibernaciju).

Ova teorija, koja zasad izgleda najprihvatljivija, u saglasnosti je sa još nekim anatomskim činjenicama . . . Dinosaurusi se često predstavljaju kao neka vrsta „gigantskih guštera" koji se lenjo valjaju u blatu močvara. Ova slika je pogrešna, jer udovi kod tih životinja su postavljeni uspravno, a ne leže u stranu kao kod guštera i krokodila. To je odavno poznato, ali fiziološke implikacije takvog anatomskog rasporeda zadugo nisu bile jasne. U prirodi, raspored udova kao kod dinosaurusa veoma je čest kod endoterma, a nikad se ne javlja kod ektoterma: to ukazuje da su i dinosaurusi bili toplokrvne životinje.

## Biljožderi i dobri trkači

Neki dvonožni dinosaurusi, mesožderi i biljojedi u isto vreme, pokazuju svim karakteristikama svog skeleta prilagođenost životu koji je nezamisliv bez veoma aktivnog metabolizma i relativno visoke telesne temperature. Prema svojoj strukturi oni su mogli postići brzinu kao noj: 50–80 km na čas. U poređenju sa energetskim bilansima guštera i danas postojećih ptica proizilazi da jedan manji dinosaurus – kad bi bio ektoterm – ne bi mogao da ostvari ni brzinu od 3 km na čas. No pošto nam anatomski i fiziološki podaci govore o jednom znatno većem energetskom bilansu moramo se složiti da su dinosaurusi bili endotermi.

Ekologija dinosaurusa, kao i njihova anatomija, takođe ukazuje na aktivne navike vezane za čvrsto tlo, navike koje se teško mogu uskladiti sa ektotermalnom fiziologijom. Često se veliki sauroliti (diplodokusi, brontosaurusi itd.) predstavljaju kao indolentni vodozemci. Nemoguće je, međutim, zamisliti jednog brahiosaurusa kojem glava izviruje na površini vode, a toraks mu se nalazi na sedam metara dubine, i pri tome trpi pritisak koji onemogućava disajne pokrete. Izrazito dugačak vrat (ili surla) takvih životinja bio je uslovljen njihovim biljožderskim navikama – slično kao kod žirafe ili slona.

Može se postaviti pitanje kako su sauroliti, sa svojim prilično slabim zubima, uspevali da usitne ogromne količine vegetalne hrane koja je za njihovo džinovsko telo bila neophodna. Otkriće uglačanih kamenčića u njihovim kosturima pokazuje da su te životinje bile „gastroliti" (s kamenom u želucu) kao većina postojećih ptica. Ti kamenčići imaju funkciju vodeničnog kamena.

Za razliku od danas postojećih reptila sve vrste četvoronožnih dinosaurusa živele su u organizovanim biljožderskim stadima (na šta ukazuju nađeni tragovi). Ali su egzistirali u društvu velikih dvonožnih mesoždera tipa iguanodona i tiranosaurusa, koji su ih tamanili . . .

Svi navedeni podaci o dinosaurusima ukazuju na metabolizam suštinski različit od fiziologije životinja hladne krvi. Izgleda da se termoregulacija pojavila u liniji sisara već u primarnoj eri (paleozoik), a neki paleontolozi smatraju da se u endoterme mogu ubrojiti – pored dinosaurusa i njihovih predaka tekodonta – takođe i „reptili-sisari" (ili terapsidi) i „leteći reptili" (ili pterosaurusi).

# Čestice brže o

Da bismo shvatili osobine hipotetičnih tahjona u odnosu na obične, „normalne" čestice, moramo se osvrnuti na neke osnovne postavke STR.

U klasičnoj mehanici brzina svetlosti nema neku naročitu ulogu i ne poznaje zabranu postojanja nadsvetlosne brzine. U svom kapitalnom delu „Philosophiae Naturalis Principa Mathematica", praotac savremene fizike Isak Njutn je napisao: „Na osnovu svoje prirode i bez ikakvih odnosa prema nekom spoljnom objektu, apsolutni prostor ostaje uvek nepromenjen i nepokretan". On je bio uveren u postojanje nekog apsolutnog prostora koji egzistira nezavisno od materije i koji za nju predstavlja okvir i uslov postojanja. Na sličan način Njutn je tretirao i vreme.

## Identično vrednovanje inercionih sistema

Te Njutnove predstave o apsolutnom prostoru i vremenu moraju se podvrgnuti ograničenju već i u vezi s principima njegove klasične mehanike.

Ako putnik ispusti neki predmet iz aviona (koji leti ravnomernom brzinom), on će (za njega) padati isto onako vertikalno kao i na „nepokretnoj" zemlji. Pod pretpostavkom da je pogled iz aviona isključen, u njegovoj unutrašnjosti nikakvo zbivanje ne ukazuje na to da se on u odnosu na zemlju kreće. U fizici se takvi sistemi, koji se ravnomerno kreću jedan prema drugom, nazivaju inercioni sistemi. U svim Galilejevim inercionim sistemima postoji zakon koji govori da jedno telo u stanju kretanja ne menja svoju brzinu po pravcu i veličini, sve dok na njega ne dejstvuju spoljne sile. Prelaz jednog inercionog sistema u drugi, koji se u odnosu na prvi kreće brzinom v, opisuje se u klasičnoj mehanici pomoću Galilejeve transformacije.

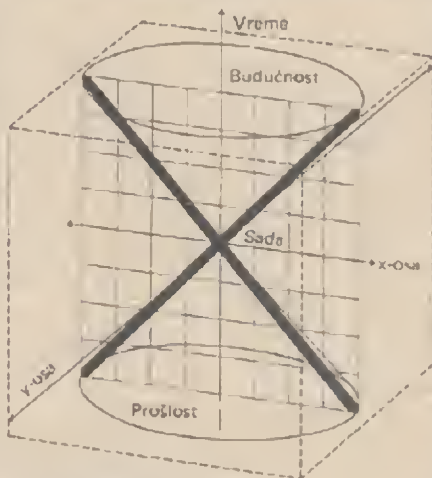
## Galilejeva transformacija

Galilejevu transformaciju najlakše ćemo objasniti pomoću primera: Na palubi broda motociklista (inercioni sistem I) kreće se brzinom od 30 km/čas. Brod se kreće po reci brzinom od 10 km/čas (inercioni sistem II). Ukupna brzina je prema tome

$u' = u + v$

odnosno 40 km/čas. To je klasična adiciona (sabirajuća) teorema brzina, koja je sama po sebi potpuno razumljiva.

Međutim, da „samo po sebi razumljivo" nije uvek i pravilno, pokazalo je otkriće da je brzina svetlosti prirodna konstanta koja uvek ima istu vrednost, nezavisno š kojeg inercionog sistema se prati i meri. Ona upravo „ignoriše" tu činjenicu. Kada bismo, na primer, posmatrali kako se sa neke veoma brze rakete „ispaljuje" neki svetlosni signal u pravcu njenog leta, onda se brzina rakete ne može dodati brzini svetlosnog zraka (signala). Brzina svetlosti, nasuprot primeru sa motociklistom, ostaje nepromenjena — 300 000 km/sek.




*„SVETLOSNI VALJAK" RAZGRANIČUJE VREMENSKE I PROSTORNE DOGAĐAJE U ODNOSU NA TAČKU „OVDE I SADA". VERTIKALNO SE PROTEŽE VREMENSKA OSA; SA X I Y OZNAČENE RAVNI SIMBOLIZUJU ODSTOJANJA U SVA TRI PRAVCA U PROSTORU. OMOTAČ VALJKA PRIKAZUJE BRZINU SVETLOSTI. AKO NEMA SIGNALA BRŽIH OD SVETLOSTI, ONDA DOGAĐAJ KOJI SE DEŠAVA OVDE I SADA NE MOŽE BITI POVEZAN SA DOGAĐAJEM KOJI SE ISTOVREMENO DOGAĐA NA MESECU JER JE ON UDALJEN JEDAN I ČETVRT SVETLOSNIH SEKUNDI OD ZEMLJE: OBA DOGAĐAJA SU PROSTORNO DALEKO UDALJENI JEDAN OD DRUGOG, A VREMENSKI SU PREBLIZU DA BI MOGLI DA BUDU UZROK ILI POSLEDICA JEDAN DRUGOME. U ODNOSU NA TAČKU „SADA", TAJ DOGAĐAJ NA MESECU NALAZIĆE SE IZVAN SVETLOSNOG VALJKA; ON JE U ODNOSU NA „SADA" PROSTORAN. SVE TAČKE U VALJKU SU VREMENSKE.*

Ta činjenica, kao i analiza pojma „istovremenost", predstavljala je osnovu Ajnštajnove STR. Ona je podvrgla reviziji predstavu o uslovljenom apsolutnom vremenu i prostoru klasične mehanike. Ajnštajn je došao do zaključka da se trodimenzionalni prostor (dužina, širina i visina) i jednodimenzionalno vreme („vremenska osa") moraju sjediniti u četvorodimenzionalni prostor — vreme, u tom smislu što se pri prelazu iz jednog inercionog sistema na koordinate i brzine nekog drugog inercionog sistema neće koristiti klasična Galilejeva, nego takozvana Lorencova transformacija. U njoj nepromenljiva brzina c ima u svim inercionim sistemima specifičnu ulogu.

## Lorencova transformacija

Ajnštajnov princip relativiteta kazuje da se inercioni sistemi moraju prilagoditi zakonu rasprostiranja svetlosti. Stoga se klasična mehanika, koja ne zadovoljava taj zahtev, mora transformisati u relativističku mehaniku. Ulogu Galilejeve transformacije preuzela je Lorencova transformacija:

$$u' = \frac{u + v}{1 + u.v/c^2}$$

Ova relativistička adiciona teorema sadrži i brzinu svetlosti c. Iz nje se može videti da se vrednosti u njoj dalekosežno slažu sa brojčanim vrednostima klasične adicione teoreme, sve dok su brzine u i v (u našem primeru su to bile brzine motocikla i broda) male u odnosu na brzinu svetlosti c. Tada je naime razlomak $uv/c^2$ gotovo ravan nuli, pa ostaje na snazi stara, pouzdana i „sama po sebi razumljiva" formula $u' = u + v$. Stoga se ta adiciona teorema i čitava teorija relativiteta u našem svakodnevnom iskustvu ne suprotstavljaju jedna drugoj. Za klasičnu mehaniku bi se s pravom moglo reći da je ona „naš svakodnevni specijalni slučaj" teorije relativiteta . ..

Odstupanja relativističke od klasične formule dobijaju značaj tek kada se u i v približe brzini svetlosti. Onda nam relativistička formula saopštava da u' ne može biti veća od brzine svetlosti, sve dok u ili v nisu veće od brzine svetlosti. Ako bi naš motociklista mogao da juri brodskom palubom svetlosnom brzinom, onda bismo ga mogli videti kako juri tom brzinom ne samo sa broda nego i sa obale.

## Problem nadsvetlosne brzine

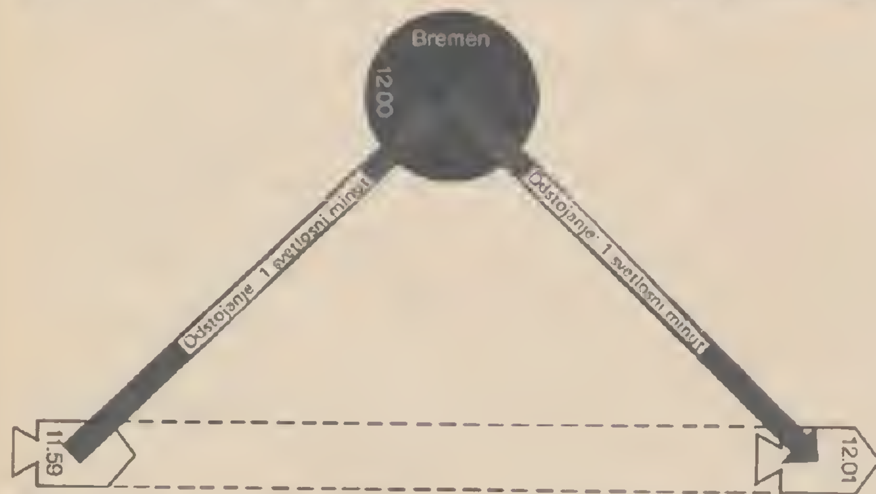
Iz ovog kao i drugih razmatranja teorije relativiteta moglo bi se zaključiti da su nadsvetlosne brzine neostvarljive. Međutim, strogo uzevši, gornji argument pokazuje samo to da neko telo, koje u jednom inercionom sistemu nema brzinu svetlosti neće nadsvetlosnu brzinu imati ni u drugom inercionom sistemu, koji se prema prvom ne kreće nadsvetlosnom brzinom.

Primer: Posmatramo određeni događaj „ovde i sada" na Terazijama u Beogradu.

*DA LI ČESTICE BRŽE OD SVETLOSTI UOPŠTE MOGU POSTOJATI? ZAR NJIHOVA EGZISTENCIJA NIJE U SUPROTNOSTI S AJNŠTAJNOVOM SPECIJALNOM TEORIJOM RELATIVITETA (STR) U KOJOJ SE IZRIČITO KAŽE DA „NADSVETLOSNE BRZINE NE MOGU POSTOJATI"? ČITAVA GENERACIJA FIZIČARA PRIDRŽAVALA SE TOG POSTULATA SVE DO 1962. GODINE, KADA SU NEKI NAUČNICI IZJAVILI DA SE TAKVA „ZABRANA NE MOŽE IZVESTI IZ STR".*

# d svetlosti

Istovremeno, pratimo i događaje na svemirskom brodu koji je od Zemlje udaljen 18 miliona kilometara. To odstojanje naziva se i „1 svetlosni minut", pošto je svetlosnom signalu da bi ga prešao, potreban 1 minut. utrošiti određeno vreme, može za to koristiti neko drugo, po mogućnosti kraće vreme ako se njegova putanja prati s nekog drugog inercionog sistema. Preračunavanje vremena vrši se pomoću Lorencove transformacije.




*ZA DOGAĐAJ KOJI SE U BEOGRADU DEŠAVA U 12.00 ČASOVA, DOGAĐAJI NA SVEMIRSKOM BRODU, UDALJENOM 1 SVETLOSNI MINUT, SU „VREMENSKI" AKO SE DEŠAVAJU PRE 11.59 I POSLE 12.01 ČASOVA. U MEĐUVREMENU, TI DOGAĐAJI SU „PROSTORNI".*

Poslednji događaj na brodu o kome svetlosni signal može da stigne do 12.00 časova na Terazije desio se u 11.59 časova. Prvi događaj koji se emituje svetlosnim signalom u 12.00 časova, može na Terazije da stigne u 12.01 časova. Događaji koji se na brodu dešavaju pre 11.59 i posle 12.01 časova nazivaju se u odnosu na beogradski podnevni događaj „vremenski"; oni su prošlost i budućnost. A događaji koji se dešavaju između 11.59 i 12.01 časova nazivaju se „prostorni" u odnosu na Beogradski podnevni događaj ili, u veoma udaljenom smislu, „istovremeni", jer ta dva minuta na dalekom brodu, za čoveka koji u 12.00 časova stoji na Terazijama, nisu ni prošlost ni budućnost. Oni se za njega nalaze izvan „sada" — dokučivog.

## „Svetlosni valjak"

Ova situacija može se pregledno predstaviti takozvanim „svetlosnim valjkom". Ona razdvaja sadašnjost, prošlost i budućnost. U sadašnjost spadaju svi prostorni događaji koji se mogu uvrstiti u „ovde i sada", tj. svi oni događaji koji se sa „ovde i sada" ne mogu povezati svetlosnim ili sporijim signalima.

Međutim, tahjoni bi bili brži od svetlosti, pa bi mogli da se povežu s prostornim događajima. Ali, pojavljuju se neobični i za uobičajeno svakodnevno rezonovanje u prvi mah neshvatljivi efekti. Svetlosni signal, koji savlađivanje puta od emitovanja (proizvođenja) do registrovanja (apsorpcije) mora

Ova je, međutim, koncipirana tako da je vremenski razmak između emitovanja i apsorpcije uvek veći od nule. Prema njoj se apsorpcija nikada ne dešava pre emitovanja.

Međutim sa tahjonima, stvar stoji drukčije. Postoje inercioni sistemi kod kojih se apsorpcioni događaj tahjona dešava pre emitujućeg događaja! Tahjon se može apsorbovati pre no što uopšte bude — proizveden!

To ponašanje tehjona podseća na stihove Redžinalda Bulera:

Dama, oličenje smernosti
Bila je brža od svetlosti.
Izašla je relativistički jednog dana
I vratila se prethodne noći, bez mana.

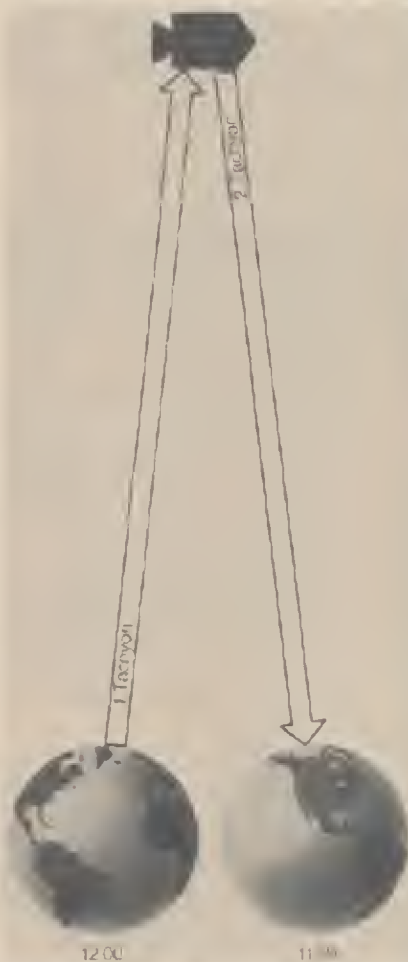
Primenjeno na tahjone to znači da oni u oblasti prostornih događaja nestaju i onda se pojavljiju na „neočekivanim" mestima.

## „Rešenje" pomoću trika

Istraživači, privrženi hipotezi o postojanju tahjona, žele da otklone teškoće u shvatanju problema „Uzrok i posledica" tako što postuliraju sledeći princip zamene: Kod Lorencove transformacije, koja dovodi do takvih neočekivanih efekata, moraju se zameniti i uloge „predajnika i prijemnika" tahjona. Ono što se prvo registruje mora se prefunkcionirati i smatrati emitovanjem, dakle i uzrokom. Ovom domišljatom zamenom pojmova o emitovanju (isijavanju) signala i njihovoj apsorpciji (prijemu) spasava se princip fizičkog povezivanja uzroka i posledice koji zahteva da se nastajanje neke čestice dešava pre njenog uništenja.

Međutim, taj trik može da otkloni sve teškoće jedino tada ako se u njega ugradi ideja o svetu u kome je sve strogo predodređeno.

Zamislimo „mašinu-odgovarač". Ona se nalazi u raketi koja leti vrlo velikom brzinom ka eksperimentatoru na Zemlji (Sl. 4). Ako ovaj emituje prema mašini umereno brzi tahjon (1. tahjon), onda će on do mašine u raketi stići za određeno vreme. Mašina radi tako da kao odgovor odmah po apsorpciji tog sporijeg tahjona (koji se u njenom inercionom sistemu, na osnovu principa zamene, pojavljuje ne kao apsorp-




*OBJAŠNJENJE „UZROCNO-POSLEDIČNE KLACKALICE". EKSPERIMENTATOR ŠALJE SAMOM SEBI PREKO „RELEJNE STANICE" NA VEOMA BRZOJ RAKETI INFORMACIJU U 12.00 ČASOVA, KOJA RANIJE U 11.59 ČASOVA, STIŽE DO NJEGA — DAKLE, PRE NEGO ŠTO JU JE EMITOVAO. NA TAJ NAČIN ON VEĆ U 11.59 ČASOVA SAZNAJE ŠTA ĆE UČINITI MINUT KASNIJE.*

# Čestice
## brže od svetlosti

cija, nego kao emitovanje) isijava nadsvetlosni tahjon (2. tahjon). Ovaj stiže do eksperimentatora nadsvetlosnom brzinom i eksperimentator ga, takođe po principu zamene, smatra ne apsorpcijom nego emitovanjem, što u nastalom paradoksu nema značaja. Tranutak apsorpcije tahjona sa mašine — odgovarača pojavljuje se, dakle, ranije od trenutka prvog emitovanja. Nastaje paradoks uzročno — posledične klackalice: ako bi se eksperimentator izjasnio protiv sopstvenog emitovanja onda se emitovanje mašine, koje je on već osmotrio, u stvari ne bi ni moglo dogoditi.

O takvim paradoksalnim situacijama diskutuju danas mnogi autori. G. A. Benford, D. L. Book (Buk) i W. A. Newcomb (Njukomb) su projektovali „antitelefon", kojim se pomoću kontinualnih tahjonskih zraka može telefonirati — u prošlost.

### Potraga za tahjonima

Sve teškoće mogu se ostaviti po strani i tahjoni potražiti u prirodi. Dosad su za posredno dokazivanje postojanja tahjona korišćena dva metoda. Po prvom, tragalo se za zracima Čerenkova (naelektrisanim česticama kada se one u nekoj sredini kreću nadsvetlosnom brzinom). Pomoću Čerenkovljevog brojača otkriven je antiproton, za što je on dobio Nobelovu nagradu. Po mišljenju nekih fizičara, tahjoni moraju da isijavaju zrake Čerenkova ako imaju električni naboj. Ti zraci su analogni akustičnom Mahovom pucnju pri probijanju zvučne barijere. Kada elektroni prodiru u vodu nadsvetlosnom brzinom(!) bivaju snažno zakočeni i stvaraju plavičasto Čerenkovljevo zračenje. Ono se, uostalom, jasno može videti u jezgru Swimming Pool-reaktora. Međutim, tim metodom se nije moglo potvrditi postojanje tahjona. Sem toga, nije još razjašnjeno da li tahjoni izazivaju Čerenkovljevo zračenje.

Drugi metod kojim se nameravaju otkriti neutralni tahjoni zasniva se na činjenici da udarni procesi i procesi rasipanja visokoenergetskih čestica, kao oni u Vilsonovoj i mehurastoj komori ispunjavaju određene postavke zakona o održanju energije i mase, od kojih su najvažnije one o održanju energije i impulsa. Primena tih postavki na udarni proces omogućuje otkrivanje prisustva električki neutralnih udarnih „partnera", mada ovi, nasuprot naelektrisanih čestica, ne ostavljaju vidljive tragove. Tim metodom je otkriven čitav niz neutralnih čestica. Ali, neutralni tahjon se dosad još nije mogao otkriti.

G. Fajnberg tvrdi da tahjoni postoje i veruje da će se to moći dokazati. Većina tahjona kreće se nadsvetlosnom brzinom, ali ima i takvih koji mimo nas prolaze gotovo svetlosnom brzinom. Verovatno će se njihovo postojanje najpre dokazati.



# Fenomen p

Jedno od najstarijih posmatranja polarnih aurora registrovano je u Rimu 503. godine pre n. e. O neobičnoj svetlosti u dubini noćnog neba govorilo se kao o „zapaljenim strelama". A 37. godine n. e., za vreme Tiberija, polarna svetlost bila je tako intenzivna da su Rimljani poverovali da je obližnja Ostija u požaru . . .

Polarna svetlost se po pravilu pojavljuje u visokim slojevima atmosfere (60—400 km) i nad visokim geografskim širinama, oko magnetskih polova obeju Zemljinih hemisfera. Samo izuzetno aurore su se mogle videti na niskim geografskim širinama — na primer, u mediteranskom bazenu, centralnoj Evropi ili nad britanskim ostrvima. I tada su ih ljudi tumačili kao rđavo predskazanje, kao nagoveštaj velikih katastrofa. Tako je 12. decembra 1587. pojava polarne svetlosti u Engleskoj protumačena kao „vatra i krv na nebu, kao pretnja svemoćnog Boga".

Na krajnjem severu Evrope i Grenlandu, polarna svetlost je mnogo češća. Tamo se još naziva nordijska svetlost i nije u prošlosti izazivala strah i zebnju kao u južnijim oblastima.

### Aristotelovo tumačenje

Aristotel (384-322. pre n. e.) prvi je posmatrao polarnu svetlost s naučnog stanovišta. Njegovo tumačenje je polazilo od shvatanja da je svet sastavljen od četiri osnovna elementa (zemlja, voda, vazduh i vatra) i aurore, prema njemu, nisu bile ništa drugo nego rezultat kolizije vatre i vode koja se u obliku pare dizala sa Zemlje . . . Elementi Aristotelove „filozofske klasifikacije" donekle odgovaraju savremenom razlikovanju četiri fizička stanja materije — čvrsto, tečno, gasovito i plazma. U stvarnosti, polarna svetlost je posledica interakcije kosmičkih čestica u formi plazme (Aristotelovo četvrto stanje) i atoma gasovite atmosfere (treće stanje). Genijalni mislilac bio je iznenađujuće blizu tačnom tumačenju: nije ga formulisao samo zato što nije mogao poznavati atomsku strukturu materije.

Optički fenomeni koji prate polarnu svetlost danas su dobro poznati. Čestice, pretežno elektroni velike energije i donekle protoni, padaju na više slojeve atmosfere i, posle aktiviranja atoma (kad jedan elektron atoma pređe u stanje više energije), vraćaju se u svoje osnovno stanje emitujući pri tome svetlosnu radijaciju koja odgovara razlici energije između stanja aktivizacije i osnovnog stanja. Otvoreno je pitanje odakle potiču primarni elektroni i protoni koji sadejstvuju sa atomima iz atmosfere. Reč je, u stvari, o nizu pitanja vezanih za elektrodinamiku kosmičkih prostora i osnovna svojstva materije u stanju plazme. Tek naučnici naše epohe mogli su da povežu polarnu svetlost i fenomen plazme. Pomenimo Hansa Alfvena (Hannes Alfven), dobitnika Nobelove nagrade za 1970, čiji su radovi inaugurisali novu oblast fizike (proučavanja plazme).

### Proučavanje aurora „na licu mesta"

U fizici moguće je napredovati samo u onoj meri u kojoj se ostvaruje efikasna veza između teorije i iskustva, a to naročito važi za polarnu svetlost. Era vasionskih istraži-



*FRANCUZ P. GASENDI VEROVATNO JE PRVI, 1668. GODINE, POSMATRAO POLARNU SVETLOST (AURORE) KAO FIZIČKI FENOMEN. TIME JE OTVOREN ŠIROK PUT ISTRAŽIVANJIMA, ALI NA POUZDANE NAUČNE REZULTATE TREBALO JE ČEKATI GOTOVO TRI STOLEĆA.*

*KARL-GUNE FELTHAMER (CARL-GUNNE FAELTHAMMER) JE PROFESOR FIZIKE PLAZME NA KRALJEVSKOM INSTITUTU ZA TEHNOLOGIJU U STOKHOLMU. IZ NJEGOVE POPULARNE STUDIJE O POLARNOJ SVETLOSI, NEDAVNO OBJAVLJENE ZA* *TEHNOLOGIJU U STOKHOLMU. IZ NJEGOVE POPULARNE STUDIJE O POLARNOJ SVETLOSTI, NEDAVNO OBJAVLJENE*

# olarne svetlosti

vanja omogućila je prvi put posmatranje fenomena aurora na mestu gde se one stvaraju. Tako smo dobili prva razjašnjenja elektrodinamičnih svojstava materije u „ekstremnim stanjima": za tu oblast slobodno možemo reći da je devičansko područje fizike.

Boja polarne svetlosti vezana je za spektar brazda i linija emitovane auroralne svetlosti. Najvažniji je zeleno-žuti pojas spektra koji ima talasnu dužinu od 5577 Å (angstrema); tu boju emituju atomi kiseonika. Značajne su takođe crvena brazda kiseonika (6300-6364 Å) i crvena spektralna linija molekularnog azota. U većini slučajeva boja polarne svetlosti odgovara talasnoj dužini od 5577 Å.

Uprkos lokalnim varijacijama, aurore – posmatrane u dugom roku i velikom prostoru – pokazuju prilično ustaljene karakteristike. Čak se može proračunati prosečno vreme pojavljivanja polarne svetlosti u pojedinim oblastima. Najčešće su u zonama magnetskih polova takozvanim auroralnim zonama na severu i jugu Zemlje. Šta se zapravo događa za vreme manifestovanja polarne svetlosti?

## Visoka atmosfera – veliki ekran

Visoka atmosfera može se posmatrati kao veliki ekran na kojem primarni elektroni i protoni projektuju sliku onoga što se događa s druge strane. Aurore, dakle, reflektuju globalnu strukturu magnetosfere, onog dela vasione u kojem deluje zemaljsko magnetsko polje. Zahvaljujući kosmičkim istraživanjima, struktura magnetosfere sada je dobro poznata i, štaviše, mogu se „pratiti" izmene te strukture posmatranjem auroralne slike na atmosferskom ekranu. Ti novi izvori informacija su višestruko značajni.

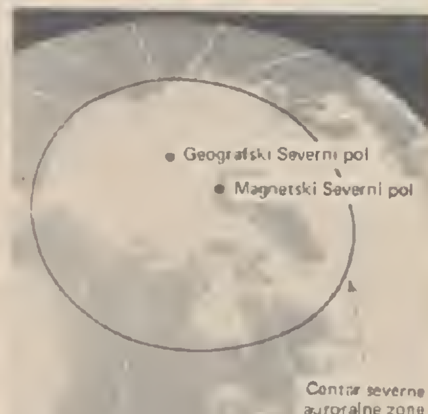
Aurore (naročito ovalne koje se formiraju u obliku prstenova oko magnetskih polova) nisu statične, već imaju svoje faze mirovanja i faze širenja za kojima dolaze „auroralne bure". Ovaj niz događaja je odraz žestokih pomeranja strukture u magnetosferi. Električna polja (pratioci bura) privlače nabijene čestice koje zbog električnih magnetskih perturbacija postaju još veći izvor energije. Tako se za vreme tih bura formira elektricitet snage milion ampera, koji struji spoljnom ivicom ovalne aurore. Taj električni tok, nazvan „elektrodžet", ne postoji samo u jonosferi – kako se doskora verovalo – već se kreće između magnetosfere i jonosfere.

U stvari, energija koja prouzrokuje aurore i sve fenomene koji je prate potiče od sunčevog vetra. Sunčev vetar je, da se podsetimo, kontinuirani zrakasti tok potpuno jonizovanog gasa (plazme) koji se kreće od Sunca supersoničnom brzinom . . . Korelacija između svojstava sunčevog vetra, proučenog pomoću satelita i interplanetarnih sondi, i pojave geomagnetske aktivnosti iz kojih se rađaju aurore, postala je predmet višestrukih istraživanja. I mada se zna da su aurore posledica sunčevog vetra a da električna polja imaju značajnu ulogu u njihovom formiranju, veoma je malo poznato kako primarne čestice polarne svetlosti stiču novu energiju.

*POLARNA SVETLOST SE NAJČEŠĆE FORMIRA U AURORALNIM ZONAMA KOJE POKRIVAJU MAGNETSKE POLOVE ZEMLJE. ŠIRINA TIH OBLASTI JE PRIBLIŽNO 1000 KM I ZA NJIH SU KARAKTERISTIČNE TAKOZVANE OVALNE AURORE*

## Kosmička plazma – izvor energije

Uprkos tome, proučavanjem aurora otvoren je put ka nekim fundamentalnim informacijama koje se odnose na fiziku plazme. Danas se zna da kosmička plazma obuhvata širok domen varijacija – od hladne, slabo jonizovane plazme, uvek u koliziji, do one koja je ekstremno vrela, potpuno jonizovana i gotovo bez kolizije. Do pre petnaestak




*POLARNA SVETLOST SE POJAVLJUJE U BEZBROJNIM VARIJACIJAMA: (a) MULTIKOLORNE BRAZDE, (b) PRUGASTE SAVIJENE TRAKE, (c) U OBLIKU VISOKIH PLAMENOVA, (d) VELIKE MRLJE U OBLIKU KRUNE, (e) HOMOGENE RAVNE BRAZDE, (f) ZRAKASTI SNOPOVI*

d

f

e

godina fizika plazme se svodila samo na hladnu plazmu. Stoga nije preterivanje ako kažemo da će proučavanje kosmičke plazme i fenomena polarne svetlosti ne samo unaprediti naše znanje iz fizike, već i doprineti rešavanju jednog vitalnog problema čovečanstva – pronalaženje novih izvora energije. Jer, podsetimo se, nuklearna energija se stvara fisijom, pri čemu se gorivo reaktora mora naći u stanju plazme bez kolizije, a čestice te plazme se „love" magnetskim poljem. Nešto slično se događa i u prirodi, s tim što energiju koju stvara kosmička plazma ljudi još ne mogu da koriste.

# Komuniciranje pomo

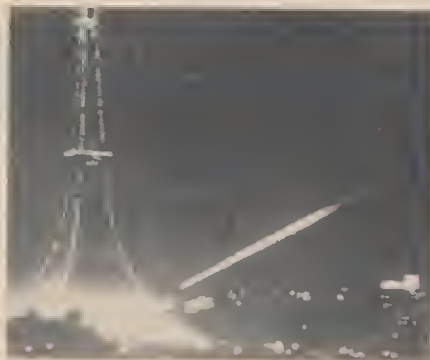
*LASER POSTOJI TEK DVANAEST GODINA, ALI JE NAŠAO ŠIROKU I IZUZETNO ZNAČAJNU PRIMENU – KAO JEDNO OD OSNOVNIH ORUĐA BUDUĆNOSTI. NJEGOV SNAŽNI ZRAK MOŽE DA SE PROIZVEDE IZ VEĆEG BROJA SUPSTANCI (RUBIN, ARGON, NEON-ARGON, GALIJUM ARSENID I DRUGE), SA NEKOM ODREĐENOM FREKVENCIJOM NJEGOVE KOHERENTNE SVETLOSTI. NAUČNICI SU USPELI DA PROIZVEDU I NEVIDLJIVU SVETLOST, INFRACRVENU I ULTRALJUBIČASTU. DONOSIMO VESTI O TRI ZNAČAJNA OTKRIĆA KOJA SU NEDAVNO UČINJENA U LASERSKOJ TEHNICI*

Laseri se sve više koriste i u razmeni informacija. Nedavno, za vreme konferencije Ujedinjenih nacija (u Japanu i Ženevi) o upotrebi atomske energije u miroljubive svrhe – laseri su korišćeni za potrebe televizijskog prenosa, čime je obeležena značajna epoha u razvoju tehnologije komuniciranja.

Korišćenje lasera u razmeni informacija veoma je rentabilno. Pre svega zato što su podzemni hodnici u velikim gradovima zakrčeni telefonskim kablovima, a zatim što su kablovi koji prenose televizijske signale skuplji od priključivanja lasera na televizijski sistem u zatvorenom krugu između dve tačke, udaljene do 5 km. Granica njihovog korišćenja za sada je ograničena samo na velike kompanije (komuniciranje između biroa), bolnice, univerzitete ili velike TV kompanije, dok se za veće razdaljine još ne koriste.

Neki proizvođači elektronskih uređaja već dugo rade na stvaranju laserskih komunikacija između zemlje i satelita. Laserima predviđenim za gradske potrebe komuniciraće se podzemnim putem, a ne između dve tačke smeštene iznad zemlje, na primer na vrhu nebodera. Laserima će se, takođe obavljati i međugradsko komuniciranje. U oba ova slučaja laser će biti uključen u redovnu telekomunikacionu mrežu.

*LASER SA GASOM ARGONOM MOŽE DA PROIZVEDE VIŠE OD OSAM VATA SNAGE, NA NEKOLIKO TALASNIH DUŽINA UNUTAR PLAVO-ZELENOG PODRUČJA VIDLJIVE SVETLOSTI.*



*JAPANSKI NAUČNICI KORISTE LASERE ZA PRENOŠENJE INFORMACIJA. ELEKTROTEHNIČKA LABORATORIJA „MITI" USPELA JE DA VEĆ NEKOLIKO PUTA USPOSTAVI LASERSKU VEZU IZMEĐU DVE ZGRADE U TOKIJU. LASER ZA ODAŠILJANJE BIO JE SMEŠTEN PORED ČUVENE TOKIJSKE KULE.*



*NAJMANJI LASER NA SVETU (PRIKAZAN U ODNOSU NA NOVČIĆ) JE POLUPROVODNIČKOG TIPA,*



Današnja tehnika ne može da u svrhu međugradskog komuniciranja obezbedi korišćenje trase sa frekvencijom od 100 milijardi herca, jer nijedno sadašnje vezivanje ne dopušta toliki kapacitet. Tek 1980. godine moći će da se koristi traka frekvencije 250 gigaherca.

## Laserska termonuklearna fuzija

Vlada SAD dozvolila je da se objave neka otkrića o termonuklearnoj fuziji pomoću lasera koja su donedavno bila skrivana kao najstroža državna tajna. Sudeći po većem broju indikativnih izveštaja, izgleda da se na tom polju odmaklo dosta daleko.

Prvo je u jednom izveštaju iz Lawrence Livermore Laboratory nagovešteno da je lasersku fuziju moguće ostvariti sa, možda, mnogo manje energije nego što se ranije mislilo da je potrebno. Osnovni problem kod laserske fuzije je – kako energiju iz impulsa laserske svetlosti preneti u kuglicu goriva od čvrstog deuterijuma i tricijuma na takav način da kuglica bude jonizovana u plazmu, a da se jezgra deuterijuma i tricijuma međusobno spoje i proizvedu energiju. Predlog grupe istraživača iz laboratorije „Lorens Livermor" je da se efekat poveća bombardovanjem kuglice laserskom svetlošću sa svih strana, pri čemu nastaje kompresija, a energija se koncentriše na malu zapreminu.

Nešto kasnije, još tri firme – KMS Industries, Esso i General Electric – objavile su da takođe rade na polju laserske termonuklearne fuzije. KMS je u rezultatima stigao otprilike dokle i grupa iz „Lorens Livermor". „Eso" i „Dženeral elektrik" krenuli su drugim putem: nastoje da povećaju iskorišćenje apsorbovanja laserske energije u gorivo. Oni sarađuju sa Univerzitetom Ročester (University of Rochester), gde je direktor Moše Labin (Moshe Lubin), godinama radeći na ovoj ideji, uspeo da, kompresijom goriva, poveća apsorpciju za četiri puta. On je zatim napravio laser neodimijum-staklo od pet kilodžaula, čija je izlazna energija sabijena (i pojačana) u višestruke snopove koji pogađaju cilj. Višestruki snopovi se koriste ne zbog simetrične kompresije, već zato što tada mogu najbolje da predaju energiju.

Svi ovi istraživači nadaju se da će za najdalje dve-tri godine postići kritičnu tačku kad više energije „izlazi" nego što laserska energije „ulazi". Kako povećati energiju reakcije? Ako se ulazna energija udvostruči, koliko će se povećati izlazna? Labin veruje da će postići stanje kad udvostručenje ulazne energije ima za rezultat mnogostruko pojačanje izlazne. Ima istraživača koji veruju da je laserska fuzija futuristička tema. Ipak, preovlađuje optimističko uverenje u blisko ostvarenje laserske fuzije.

...ću svetlosti



NAČINJEN OD KUBNOG MILIMETRA GALIJUM-ARSENIDA. GRAĐEN JE NA PRINCIPU TRANZISTORSKE GLAVE, A KORISTI SE KOD KOMPJUTERA I ZA KOMUNIKACIONE UREĐAJE.

# Svetlost budućnosti

Na pomolu je laser koji bi umesto svetlosti emitovao koherentne X-zrake. Profesor hemije Edvard Ajring (Eduard Iring) i fizičar Džon Kepros (John Cappros), tragajući za laserskim izvorom X-zraka za potrebe nekih foto-ispitivanja, konstruisali su aparat u kojem infracrvena svetlost iz klasičnog lasera pada na „sendvič" — dve mikroskopski tanke pločice između kojih je razmazan želatinski rastvor. U jednom od nekoliko desetina osvetljavanja dolazilo je do očiglednog uticaja na „sendvič": on se razbijao i nastajao bi jedan kratkotrajan impuls X-zraka. Merenjem je dokazano da snop probija foliju, što je dokaz da je rendgenski, i da veličina mrlje ne zavisi od udaljenosti izvor—„sendvič", što je bio znak da je zrak koherentan.

Upotreba rendgenskih lasera će biti veoma široka i dragocena. Verovatno najznačajnija će biti primena u lečenju raka. Nasuprot ovoj duboko humanoj aplikaciji, izgleda da će, na žalost, biti moguća i jedna duboko antiljudska: proizvodnja stravičnog oružja sa X-zracima, namenjenog za uništavanje ljudi.

SAOBRAĆAJ

# „Klopka" za prestupnike

Radi borbe protiv saobraćajnih prestupnika i smanjenja broja udesa na putevima, švajcarske vlasti donele su odluku o smanjenju brzine na pojedinim delovima puteva. Međutim, saobraćajna policija 22 kantona teško može da kontroliše kako vozači izvršavaju nove propise. Stoga su švajcarski inženjeri-elektroničari predložili primenu specijalnih radarskih kontrolnih uređaja, koji raspolažu dobrom „memorijom" i brzim reagovanjem. Postavljaće se na skrivenim mestima kraj puta, odakle će fotografisati svaki automobil koji se kreće zabranjenom brzinom. Na snimku će biti naznačena brzina kretanja vozila, čas i dan izvršenja prestupa. Posle nekoliko dana vozač-prestupnik, otkriven po fotografisanom registarskom broju, dobiće poziv od sudije...



Projektanti uređaja smatraju da taj robot — stražar ima veliku budućnost. Ističu i njegov vaspitni značaj, jer ako u mreži puteva bude postavljen dovoljan broj takvih automata, od kojih 90 odsto mogu biti makete, vozačima neće preostati ništa drugo do da voze dozvoljenim brzinama, jer neće znati gde se nalazi pravi elektronski stražar.

## Elektronika protiv prekršitelja u saobraćaju

# Roboti – stražari na drumovima

*ELEKTRONSKO-RAČUNARSKA TEHNIKA PRODIRE U NAJRAZLIČITIJE SFERE LJUDSKE DELATNOSTI. RAČUNARI SE S USPEHOM KORISTE ZA KONTROLU AUTOTRANSPORTA I BORBU PROTIV PRESTUPNIKA U SAOBRAĆAJU*

U Engleskoj je svaki deseti policajac angažovan na regulisanju automobilskog transporta. Gubici od udesa i katastrofa dostižu oko 450 miliona funti godišnje, a smanjenje brzine kretanja na putevima, koje izaziva gubitak vremena, nanosi godišnje štetu od 850 miliona funti. Zbog toga se smatra da je upravljanje kretanjem automobilskog transporta oblast u kojoj i minimalna poboljšanja pomoću tehničkih sredstava mogu da pruže značajne ekonomske efekte.

U grofoviji Saseks, trasa puta u dužini od 960 kilometara opremljena je sistemom električnih instrumenata koji saobraćajnoj policiji pomaže da otkrije slučajeve koji mogu izazvati nesreće ili velikim zastojima da ukoče saobraćaj, ali i da preduzme brze mere za održavanje normalnog saobraćaja.

Instrumenti postavljeni duž puta lako otkrivaju vozilo čiji vozač nastoji da pretiče kolonu vozila. Senzori u instrumentima odmah daju signal ako kolona kamiona sprečava kretanje na magistrali. U policijskim automobilima postoje signalni uređaji koji stalno obaveštavaju centar upravljanja kretanjem vozila o mestu gde se nalaze.

Saobraćajni stručnjaci sada rade na razvoju savršenijeg sistema, koji bi uzimao u obzir i vremenske prilike. Instrumenti tog sistema otkrivaće zone na putevima u kojima ima magle i smanjene vidljivosti. Automatizovani sistem obezbeđivaće razmenu informacija o stanju vremena na delovima puta između stacionarnih uređaja i instrumenata koji regulišu saobraćaj.

U Birmingemu se izgrađuje automatski sistem upravljanja, koji obuhvata centralni elektronski računar i aparate za vizuelno prikazivanje podataka. On omogućuje da se upravlja sa 2500 policijskih i nekoliko stotina patrolnih kola. Informacije o tome gde se oni nalaze prenosiće se radijom u policijske stanice, a odatle u centralni računar.

Aparati vizuelnog prikazivanja pružaće policijskim inspektorima preglednu sliku rasporeda snaga saobraćajaca u svakom rejonu. U toku su eksperimenti za uspostavljanje neposredne radio-veze između policijskih automobila i centralnog elektronskog računara. Sistem „Mark-2" predviđen je za veći provincijski grad. Osnovno je uvođenje „kontaktnih karata" u policijske automobile, kojima će se u elektronskom računaru automatski ponavljati informacija o trenutnim pozicijama patrolnih kola.

Vrše se ogledi i sa zatvorenim televizijskim sistemom, predviđenim za instruiranje policijaca. Dobivši informaciju o načinjenom prestupu, elektronski računar zapisuje informaciju na magnetoskopsku traku i prenosi je svim policijskim stanicama i patrolama.

Razvija se takođe projekat automatskog informaciono-istražnog sistema u kome će se čuvati informacije o prestupnicima i izvršenim prestupima. U tom sistemu će se saobraćajci neposredno „obraćati" računaru.

**Za ekonomičnu nuklearnu energiju**

*NA SAVETOVANJU O STANJU TEHNOLOGIJE NUKLEARNIH REAKTORA, ODRŽANOM U ZAGREBU NOVEMBRA PROŠLE GODINE, PORED REFERATA I DISKUSIJE O NUKLEARNIM ELEKTRANAMA SA TERMALNIM REAKTORIMA, GOVORILO SE I O BRZIM OPLODNIM REAKTORIMA – „BRIDERIMA", JER NJIMA PRIPADA BUDUĆNOST*

# Brzi oplodni rea

U svom referatu: „Procesi u brzom oplodnom reaktoru", prof. dr Dragoslav Popović naglasio je da ogromna većina nuklearnih elektrana, uključenih u elektroprivredne sisteme raznih zemalja, koriste termalne reaktore, ali da su odnedavno, posle uključenja eksperimentalnih postrojenja, završene i nuklearne elektrane većeg kapaciteta koje koriste i prve nuklearne reaktore.

## Zašto se kasni sa briderima?

Osnovna razlika između termalnih i brzih nuklearnih reaktora je u tome što prvi, pored goriva, sadrže i moderator, koji usporava neutrone do termalnih energija. Takav reaktorski sistem se u principu sastoji od gorivnih elemenata razmeštenih u čvrstom ili tečnom moderatoru. Brideri nemaju moderator, već neutroni, nastali pri fisiji bez većeg usporavanja direktno izazivaju nove fisije. U principu, brider se sastoji samo od jednog bloka nuklearnog goriva, dovoljno velikog da se u njemu može razvijati lančana reakcija fisije (mase goriva veće od kritične mase).

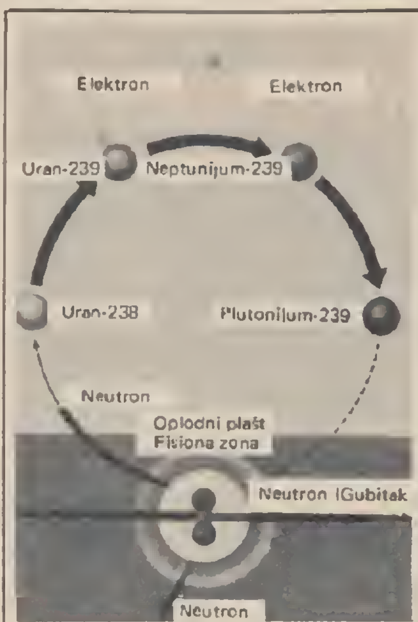
Očigledno je da su brzi nuklearni reaktori u principu jednostavniji od termalnih. Međutim, oni se nisu izgrađivali pre termalnih iz sledećih razloga:

- Brzi reaktor zahteva veoma obogaćeno gorivo (teorijski minimum je 60 odsto a u praksi 15–40 odsto $U^{235}$, dok se termalni reaktor uspešno realizuje sa prirodnim (0,7 odsto $U^{235}$) ili slabo obogaćenim uranom 1,5–3,5 $U^{235}$). Ova činjenica je ranije bila od velike važnosti, s obzirom da je obogaćeno gorivo (a naročito jako obogaćeno) bilo teško nabaviti za civilnu upotrebu.
- Kritična masa sadržanog $U^{235}$ za bridere je znatno veća od one koja je potrebna za ostvarenje lančane reakcije kod termalnih reaktora. Stoga gorivo kod termalnih reaktora predstavlja manji problem: potrebna je daleko manja količina $U^{235}$, a on je sadržan u slabije obogaćenom uranu, dakle jeftinijem i dostupnijem.
- Mada je kritična masa sadržanog $U^{235}$ velika, masa ukupnog urana u praktičnim sistemima je relativno mala, što znači da je specifična snaga goriva (snaga po jedinici urana) kod bridera znatno veća no kod termalnih reaktora.

## Prednosti bridera

Razlozi zbog kojih se nuklearna energija sada opet obraća brzim reaktorskim sistemima su:

- Problem odvođenja toplote pri velikim specifičnim snagama je danas rešen na primeni tečnih metala kao hladioca. U takvim uslovima velika specifična snaga postaje pre prednost nego nedostatak, jer su tada nuklearni reaktori manji i time ekonomičniji.
- Veoma obogaćeno gorivo danas se znatno lakše nabavlja. Sem toga, za bridere se mogu koristiti i drugi fisioni materijali kao što su plutonijum 239 ili $U^{233}$. Mnoge zemlje već raspolažu znatnim količinama plutonijuma ili će to postići u doglednoj budućnosti, zahvaljujući termalnim reaktorima u kojima plutonijum nastaje konverzijom iz $U^{238}$, prisutnog u prirodnom ili slabo obogaćenom uranu (izdvajanje plutonijuma iz urana je hemijski proces, a ne proces separacije izotopa). Iskorišćenje stvorenog plutonijuma je najefikasnije u brzim nuklearnim reaktorima.
- Najvažnija je prednost što se u briderskim sistemima mogu ostvariti takve konverzije oplodnog materijala u fisioni, da se stvara više fisionog materijala konverzijom no što se troši radi proizvodnje energije. To znači da se iz brzih reaktora s vremena na vreme može izvaditi višak fisionog materijala i upotrebiti za izgradnju novih reaktora; i da se u nuklearnoj energetici pored $U^{235}$, u prirodi sadržanom u vrlo malom delu urana, može u energetske svrhe iskoristiti kao gorivo veći deo ostalog urana ($U^{238}$), kao i teorijuma, s obzirom da je u prirodi sastavljen od oplodnog $Th^{232}$.




SHEMA OPLOĐAVANJA U BRIDERIMA. BRIDERI SU REAKTORI KOJI PROIZVODE VIŠE NUKLEARNOG GORIVA NO ŠTO GA TROŠE PRI PROIZVODNJI ENERGIJE. PRI FISIJI PLUTONIJUMA OSLOBOĐENI NEUTRONI PRETVARAJU URAN-238 U PLUTONIJUM.

## Brideri u našoj zemlji

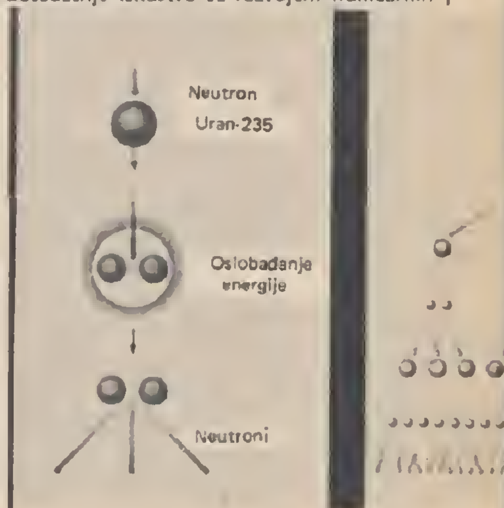
Brzi nuklearni reaktori su upravo izišli iz faze istraživačko-razvojnog rada i s njima se već grade nuklearne elektrane znatnog kapaciteta. Eksploatacija velikih postrojenja nesumnjivo će ukazati na neke probleme koji još nisu rešeni na zadovoljavajući način. Bez obzira na to, postoje izgledi za usavršavanje naročito u dvema oblastima:

a) upotreba tečnog metala kao hladioca,
b) tehnologija materijala u brzim reaktorima.

Ad a). Mada se hlađenje tečnim metalima može uglavnom smatrati rešenim, ima mesta daljem usavršavanju kako u pogledu elektromagnetskih potiskivača (pumpi) za tečni metal, tako i u pogledu svih drugih detalja cirkulacionog kruga, naročito sa stanovišta sprečavanja isticanja tečnog metala iz sistema.

Ad b). Postizanje visokih temperatura u reaktoru zahtevaće razvojni rad na materijalima goriva, oplodnim naročito konstruktivnim materijalima.

Pripreme jedne srednje razvijene zemlje, kao što je Jugoslavija, za korišćenje brzih oplodnih reaktora po svoj prilici ne sme da ima frontalni karakter. Na to jasno ukazuje dosadašnje iskustvo sa razvojem nuklearnih



reaktora u Jugoslaviji i u drugim sličnim zemljama. Izgradnja i eksploatacija termalnih reaktora će svakako predstavljati svojevrsnu pripremu i za korišćenje bridera. Što se razvojnog rada tiče, čini se da bi bilo opravdano angažovati se u proučavanju fizike i termike brzih reaktorskih sistema i

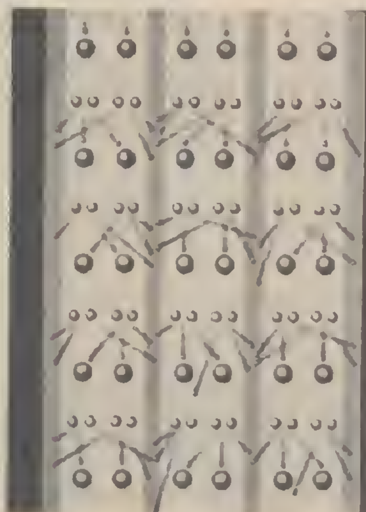
# ...ktori

to prvenstveno teorijskom, kao i proučavanju hlađenja tečnim metalima s obzirom da ova oblast predstavlja specifičnu tehnologiju u kojoj nedostaju sva potrebne iskustva, a koja može naći primenu i u postrojenjima klasičnog tipa.

Po rečima prof. Milorada Ristića, brzi oplodni reaktori treba da omoguće krupnu racionalizaciju jer će se njihovom primenom bar pedeset puta (!) uvećati iskorišćenje rezervi urana.

Prognoze o ekonomskim vrednostima bridera ukazuju da ne treba očekivati uspešna rešenja tih elektrana u domenu manjih snaga, niti specifične investicije manje od onih za termalne nuklearne elektrane. Troškovi goriva će možda biti niži, tako da u principu mogu da se očekuju niži proizvodni troškovi električne energije. To bi moglo značiti da će brideri, kada budu ušli u komercijalnu eksploataciju, obezbediti definitivno učvršćenje pozicija nuklearne energije u području velikih i vrlo velikih snaga u opštoj konkurenciji.

*SHEMA REAKTIVNOG DEJSTVA NEUTRONA: JEDAN NEUTRON CEPA JEDAN ATOM URANA ($U^{235}$) UZ ODAVANJE ENERGIJE I PRI TOM OSLOBAĐA DVA DO TRI FISIONA NEUTRONA (LEVO). TO BI IZAZVALO EKSPLOZIVNU REAKTIVNU LAVINU AKO SE MLAZ NEUTRONA NE BI ZADRŽAO U GRANICAMA POMOĆU NEUTRONSKO-APSORPCIONIH MATERIJA (U SREDINI I DESNO) – „ŠIPKE" S MALIM KUGLICAMA.*



## Budućnost pripada solarnoj energiji

*DVA OZBILJNA RAZLOGA PODSTAKLA SU ISPITIVANJE STARIH I STVARANJE NOVIH PROJEKATA O KONVERZIJI SUNČEVE ENERGIJE. OPASNOSTIMA KOJE DONOSI ZAGAĐIVANJE LJUDSKE SREDINE PRIDRUŽUJE SE SAZNANJE O OGRANIČENOSTI PRIRODNIH RESURSA. NEKI ENERGETSKI IZVORI (PROIZVODI NAFTE, NA PRIMER) PRIPADAJU GRUPI NAJAGRESIVNIJIH ZAGAĐIVAČA SREDINE U KOJOJ ŽIVIMO. KORIŠĆENJE SUNČEVE ENERGIJE REŠILO BI OBA PROBLEMA: TO BI BILA „ČISTA" PROIZVODNJA ENERGIJE IZ IZVORA ČIJE SU REZERVE NEISCRPNE*

# „Lov" na sunčeve zrake

Sunčeva energija je fascinantna: Zemlja, na granicama svoje atmosfere, prima snagu koja je ravna $3 \times 10^{14}$ kW. Ne može se reći da je ta energija besplatna jer, kao u svim domenima, istraživanja i tehničke instalacije koštaju mnogo. Ali ne toliko da pri dugotrajnoj „eksploataciji" Sunce ne bi postalo najefikasniji izvor energije. Već ta mogućnost bila je dovoljna da pokrene mnoge istraživače u „lov" na sunčeve zrake. Racionalno rešenje nije pronađeno, ali se od „hvatanja" solarne energije nije odustalo.

### Elektrana u Pirinejima

U SAD su prošle godine aktivirana značajna tehnološka istraživanja. Evropljani su bili aktivni 1965. i 1966. godine, kada je jedna od realizacija većeg obima bila „sunčeva peć" Odejo (Odeillo) u Pirinejima; njen uspeh bio je delimičan.

Elektranu od 1000 kW u Pirinejima konstruisala je jedna sekcija AFEDES-a (Francusko udruženje za proučavanje i razvoj sunčeve energije) na bazi svetlosnog kolektora sunčevog zračenja. Tehnički, peć funkcioniše dobro; međutim, njena naučna primena je veoma ograničena. Francuski projekt je pokazao da princip konverzije energije putem koncentracije zračenja nije perspektivan sa praktičnog stanovišta. Pomalo razočareni, francuski investitori nisu odobrili značajnije kredite za nove realizacije.

U Sjedinjenim Državama heliofili (pobornici korišćenja sunčeve energije) razmatraju gigantske projekte. Najpopularniji postupak, čiji je autor Aden Majnel, rukovodilac centra za optička istraživanja univerziteta u Arizoni, predviđa centralu od 1000 megavata. Sunčevi zraci sakupljali bi se na veoma velikoj apsorbujućoj površini. Majnel se nada da će njegovi „filteri" proizvoditi – bez koncentracije – paru do 540° C pod pritiskom od 84 kg/cm². Tečni natrijum bi prenosio toplotu do velikih rezervoara sa istopljenom solju, čija bi uskladištena temperatura bila dovoljna za proizvodnju pare koja bi pokretala turbine. Prema Majnelu, „mašina" bi imala koeficijenat iskorišćenja od 30 odsto. Njena prednost je u tome što bi premostila teškoću dana kad nema sunca, stokiranjem energije u rezervoarima sa solju.

### Neophodna medjunarodna saradnja

Još veći je projekat Pitera Glazera. On predviđa sistem snage 10 000 megavata, čiji bi primarni konvertor velike površine biolansiran kao satelit, u jednu stalnu orbitu. Tako prikupljena sunčeva energija prenosila bi se na Zemlju radio-talasima koje bi hvatala antena od 100 km². Još nije demonstrirana mogućnost takve transmisije, ali prve procene pokazuju da bi koncentracija energije na zemljinoj anteni bila dovoljno slaba da goveda mogu mirno pasti pod njenom armaturom. Glazer je svestan nedostataka svog projekta koji je tek u začetku: dobio bi svoje definitivne oblike tek krajem stoleća.

Bez obzira da li sunčevu energiju treba „hvatati" na Zemlji ili u kosmosu, svi se slažu da bi novo „gorivo" u isto vreme bio najefikasniji način borbe protiv zagađivanja ljudske okoline. Osim toga, dosadašnja iskustva pokazuju da bi korišćenje sunčeve energije moglo biti rentabilno samo ako se sprovodi na širokom međunarodnom planu, što nije moguće pri današnjem stanju nacionalnih ekonomija... No, nagli porast svetskog stanovništva i sve intenzivnije zagađivanje nameću obavezu da se nađu pogodna tehnološka i ekonomična rešenja.

*PREMA JEDNOM PROJEKTU SUNČEVA ENERGIJA KORISTILA BI SE POSREDSTVOM SATELITA KONVERTORA VELIKE POVRŠINE. ELEKTRICITET BI SE PROIZVODIO U VASIONI, A ZATIM PRENOSIO NA ZEMLJU ULTRAKRATKIM RADIO-TALASIMA KOJE BI PRIHVATALE BATERIJE ANTENA NA ZEMLJI*



*PUDLICA JE TOLIKO MALO SLIČNA VUKU KAO MAČKA PANTERU, PA IPAK, OBOJE PRIPADAJU ISTOJ VRSTI ŽIVOTINJA – CANIS LUPUSU. DOMAĆI PSI NISU NI IZRODI NI DEGENERISANI VUCI; ONI SU SE JEDNOSTAVNO PRILAGODILI SVETU ČOVEKA. U VUKU DREMAJU GENETIČKE MOGUĆNOSTI ZA NJEGOV KASNIJI STATUS DOMAĆE ŽIVOTINJE, KAO ŠTO I U PUDLICI POSTOJE OSTACI NJENOG DIVLJEG PRETEKA. TO JE DOBRO JER, DOK VEĆ PROREĐENIM VUCIMA SA LEĐA DERU KOŽU, PAS JE POSTAO NAJODANIJI PRIJATELJ ČOVEKOV*

# Vuk – otac svih pasa

Vuk je „svetski građanin" – postoji severoamerički, kineski, indijski i evropski ogranak – ali rase domaćih pasa mnogo su brojnije i raznovrsnije. To je i bio razlog što su kinolozi toliko dugo tragali za drugim praocem pasa. Oni nisu verovali da genetičke osobine vuka raspolažu tako mnogobrojnim mogućnostima mutacije, ističući pri tom da je tek ukrštanjem sa šakalom mogla da se ostvari šarena paleta naslednih osobina.

## Izvanredne genetičke osobine vukova

Ukrštanjem pudlica i drugih domaćih pasa sa vukovima, u Institutu za domaće životinje Univerziteta u Kilu, pokazalo se da za to nisu potrebni šakali. Većina fizičkih osobina vukova i pasa može se poput mozaika naslediti već i u najmanjim jedinicama.

Između 200 unuka jednog običnog domaćeg psa i vučice na Kilskom institutu ne mogu se naći dva potomka koja liče jedno na drugo. Ima ih s kratkom, glatkom dlakom i uzdignutim ili opuštenim ušima, s dugačkom glatkom, ili kratkom kovrdžastom dlakom, s jednim uzdignutim i jednim opuštenim uvom. Sve kombinacije su moguće. I, ne samo to: spoljni izgled psa koji liči na vuka ne znači da on ima vučju narav, i obrnuto.

Smišljenim gajenjem, posle nekoliko generacija mogu se dobiti najrazličitije varijante canis lupusa. U teškim uslovima života u prirodi, mnoge od njih, ne bi bile sposobne za život. One ne bi mogle da prenose na potomke svoje „ekscentričnosti". I upravo zbog toga su divlje vrste u svom izgledu, kao i u svom ponašanju među sobom, sličnije nego odgovarajuće domaće vrste.

## Novo o opakom starom vuku

U toku domestikacije (pripitomljavanja), za vreme koje se divlji oblik canis lupusa transformisao u oblik domaće životinje, vuk se dalekosežno „preinačio". Ne samo spoljnim izgledom, već preko organskih promena i do metabolizma.

Pored manjeg srca psi imaju (u odnosu na telesnu težinu) i za 30 odsto lakši mozak. Naravno, to ne znači da su psi gluplji od vukova; oni su samo znatno drukčiji. Pri detaljnom istraživanju tih razlika, saradnici Kilskog instituta su konstatovali da je o vukovima bilo poznato mnogo više legendi nego činjenica.

Mladi zoolog Erik Cimen (Erik Zimen) tri godine je boravio među vukovima u velikom šumskom gazdinstvu Rikling (Rickling) kod Kila i odgajio nekoliko vučića i domaćih pasa. Evo najvažnijih rezultata njegovih uporednih istraživanja.

Uprkos najizrazitijoj privrženosti svom čoporu, vukovi spadaju u socijalno najizdiferenciranije životinje. Love u čoporima i stoga su na život i smrt upućeni jedni na druge. Taj pritisak, nametnut borbom za preživljavanje, otpao je kod domaćih pasa. U svojoj sveukupnoj koordisanosti pokreta i postupaka psi deluju nespretnije i u ponašanju liče na veoma mlade vukove.

Visoko razvijena mimika i „izraz" njuške, koji služe za međusobno komuniciranje, kod vukova su mnogo izrazitiji nego kod pasa. Psi su se prilagodili akustičnom sporazumevanju s čovekom: laju, kevću i stvaraju čitavu skalu raznih zvučnih „signala". Vukovi to ne čine. Njihov život u zajednici, u kojoj postoje posebni zakoni ponašanja, nameće potrebu korišćenja tiših, ali ne manje razgovetnih signala.

## Socijalni signali medju vukovima

Uslovi preživljavanja domaćih pasa povezani su s udobnostima njihovog statusa

*SERIJA SLIKA SA PET TIPIČNIH RASPOLOŽENJA (ALI ISTOVREMENO I SIGNALA) VUKOVA.*

*a) VUKOVI SE U VEĆINI SLUČAJEVA KREĆU KASOM. GLAVA IM JE TADA OBIČNO POGNUTA (BLISKA ORIJENTACIJA) ILI U RAVNI TELA. NJUŠKA IM JE USMERENA KOSO NANIŽE, UŠI USPRAVLJENE, A REP SPUŠTEN KOSO NANIŽE. POKRETI DELUJU SKLADNO I ELEGANTNO.*

*b) AGRESIVNO DRŽANJE U ČOPORU NAJČEŠĆE JE PROPRAĆENO „DISKRETNIM" PRETNJAMA ALI BEZ OZLEĐIVANJA PROTIVNIKA. NAJJAČA MENIFESTACIJA SE ISPOLJAVA NA GUBICI: POKAZIVANJE ZUBA, OŠTAR POGLED UPEREN U PROTIVNIKA, NABRANO ČELO, DUBOKO REŽANJE ILI FRKTANJE...*

*c) IMPONIRAJUĆIM DRŽANJEM ISPOLJAVA SE SOPSTVENA SNAGA BEZ ŽELJE ZA KONKRETNIM „RASPRAVLJANJEM". KARAKTERISTIČAN JE VISOKO UZDIGNUT REP, KOJIM SE PONEKAD I MAŠE, POTPUNO UZDIGNUTO TELO I ISPRAVLJENE NOGE, UZDIGNUTA GLAVA I POGLED USMEREN MIMO PROTIVNIKA.*

*d) U OZBILJNOJ BORBI NE POMAŽE PONIZNO DRŽANJE. VUK MORA DA SE BORI ILI DA POBEGNE, INAČE ĆE IZGUBITI ŽIVOT. POTČINJAVANJE PROTIVNIKU NE IZAZIVA PREKID BORBE, SEM U BEZAZLENIM SVAĐAMA. PONIZNO PONAŠANJE JE SAMO IZRAZ PRIJATELJSKOG GESTA.*

*e) U ČOPORU POSTOJE RAZLIKE PO RANGOVIMA, ALI POTPUNO BESPRAVAN NIJE NIJEDAN VUK. TO SE OGLEDA I U DEFANZIVNOM PONAŠANJU. AKO STARIJI VUK PREKORAČI SVOJA „OVLAŠĆENJA", ONDA ĆE PROTIV TOGA PROTESTOVATI SVI RANGOM NIŽI VUKOVI NEDVOSMISLENOM ODBRAMBENOM PRETNJOM.*











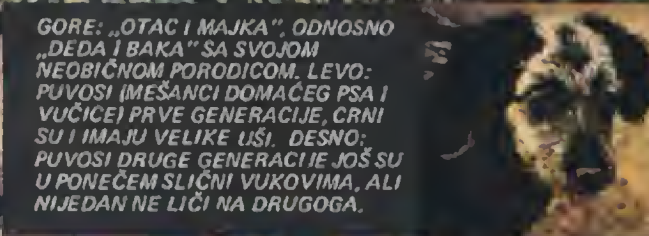












GORE: „OTAC I MAJKA", ODNOSNO „DEDA I BAKA" SA SVOJOM NEOBIČNOM PORODICOM. LEVO: PUVOSI (MEŠANCI DOMAĆEG PSA I VUČICE) PRVE GENERACIJE, CRNI SU I IMAJU VELIKE UŠI. DESNO: PUVOSI DRUGE GENERACIJE JOŠ SU U PONEČEM SLIČNI VUKOVIMA, ALI NIJEDAN NE LIČI NA DRUGOGA.





domaće životinje, a naročito s tesnim kontaktom koje uspostavlja čovek. To im donosi specifične teškoće prilagođavanja, ali su oni taj zadatak izvanredno „rešili".

U poređenju s visoko izdiferenciranom mimikom, kojom se vukovi među sobom sporazumevaju, domaći psi mogu da se iskažu samo mahanjem repa.

Ali psi mogu da laju i time, nasuprot vukovima, da izraze čitavu skalu različitih raspoloženja. Zavijanje vukova je više demonstracija međusobne pripadnosti nego sporazumevanja. Razlog prelaska domaćih pasa od optičkog na akustični „govor" jeste — govor njegovog velikog prijatelja — čoveka.

VUK JE OTAC SVIH PASA: OD PUDLICE DO BERNARDINCA. ZOOLOG ERIK CIMEN JE TRI GODINE BORAVIO MEĐU VUKOVIMA I KONSTATOVAO DA JE O NJIMA POZNATO MNOGO VIŠE LEGENDI NEGO ČINJENICA.

**Nova teorija o nastanku fobija**

*ZAŠTO LJUDI VIŠE STRAHUJU OD FRANKEŠTAJNA, NEGO OD HIPOTETIČKIH BIĆA IZ SVEMIRA? TIM PSIHOLOGA SA UNIVERZITETA HARVARD, KOJI ISTRAŽUJE POREKLO STRAHA, DOŠAO JE DO NEKIH ODGOVORA*

# Tamo gde počinje

Različite niti fenomena straha vezane su zajedno onim što psiholozi nazivaju teorijom protivrečnosti (nesklada). Njeni principi slede klasična filozofska verovanja da je svaki strah ili stečen, ili uslovljen – kad se opečeš, naučićeš da strahuješ od šibica. Neki svakodnevni strahovi, kaže novija teorija, rezultat su različitih protivrečnih stimulansa (diskrepancije): noćna šetnja kroz groblje, mračno predvorje u staroj kući, prvi odlazak u veliki grad. U svakom slučaju, nešto neobičajeno – ali ne potpuno strano iskustvu – može izazvati buđenje košmara čak i kod psihološki zdravih osoba.

Klasične teorije ne idu dovoljno daleko u razjašnjavanju nekih svakodnevnih strahova. Dok se pojedini psiholozi oslanjaju na stara školska učenja, dr Milton Kotelčak (Kotelchuck), dr Filip (Philip) Zelazo i drugi usmerili su svoj teoretski rad ka nekim drugim uzrocima straha. „Poklonili smo više pažnje", kaže dr Zelazo, „onom što neki nazivaju **egzistencijalni strah i strah od nepoznatog.**"

Zašto se, na primer, jednogodišnja beba uplaši strane osobe, kad ona nije nikad naučila da došljak može predstavljati opasnost? Zašto je neka vanzemaljska kreatura zabavna, dok smešni čovečuljak deluje zastrašujuće? Da bi proučio dečije reakcije prema strancima, Kotelčak je pomoću televizijske kamere snimio laboratoriju nameštenu poput dnevne sobe – sa zastorima, nameštajem i podom punim igračaka.

## Stranci i ormari

U tom eksperimentu, roditelji sede u laboratoriji i čitaju novine. Tada jedan od njih izlazi, ulazi jedna strana ženska osoba, pa odlazi i drugi roditelj – ostavljajući dete s nepoznatom osobom.

Kod dece između 12 i 15 meseci, prisustvo strane osobe izazvalo je plač i preknulo njihovo interesovanje za igru: pouzdani simptomi straha! Naučnici smatraju da su ovi simptomi straha rezultat nesposobnosti deteta da shvati gde su mu roditelji i da li će se oni uopšte vratiti; neizvesnost je nastala usled nedostatka odgovora na pitanja o budućnosti, više nego zbog direktnog susreta sa nesvakodnevnim spoljnim događajem.

U jednom drugom eksperimentu, majke desetomesečnih devojčica izlazile su iz sobe svoje kćerke, ostavljajući dete nasamo. Neke od majki ulazile su u ormar umesto da izađu na stvarna vrata. „Bilo je mnogo više plača kad bi majka ušla u ormar", kaže Kotelčak. „Način odlaska majke, dakle, izazvao je kod deteta veću uznemirenost nego samo njeno odvajanje".

Jedan ekstremno nesvakidašnji događaj, međutim, može i da ne prouzrokuje nikakav strah. Zamislimo jednogodišnje dete samo u sobi u koju ulazi Marsovac. „Dete nije nikad videlo Marsovca; ono nema nikakve predstave o takvom biću; ono, dakle, nije svesno ničeg neobičnog u takvom biću". Prema tome, kako Kotelčak pretpostavlja, zelanolisti Marsovac može čak biti dosadan detetu – ukoliko je potpuno **različito** od njegovih roditelja.

Zelazo diskrepanciju objašnjava jednostavnim grafikonom: „Crtež ljudskog lica ne predstavlja ništa strašno za dete. Ali ako je lice delimično izopačeno – na primer, oči sa ne nalaze na pravom mestu – ono najednom postaje zainteresovano. Linija grafikona počinje da se penje, pokazujući pozitivno, prijatno interesovanje. Ukoliko, međutim, izopačenost postaje očiglednija, uzlazna linija biva sve strmija. Vrhunac je dostignut u slučaju kad je lik potpuno zbrčkan; tada on nije više samo interesantan, nego pobuđuje i strah.

## Interesovanje prelazi u strah

„Interesovanje i strah, dakle, razdvojeni su sasvim tankom linijom. Ako se prerušim u gorilu, to može izazvati strah kod sedmomesečne bebe. Ili, može pobuditi gotovo neverovatnu zainteresovanost".



*EKSPERIMENT NA HARVARDU PRAĆEN POMOĆU ZATVORENE TELEVIZIJE: AKO SE RODITELJI ZAMENE NEPOZNATOM OSOBOM, DETE POSTAJE UZNEMIRENO.*

Šta učiniti kad interesovanje pređe u „egzistencijalni" strah? Naučnici nisu sigurni da nešto zaista treba učiniti. „Ljudi su skloni mišljenju da je strah nešto loše. Ali, to nije više tako očigledno. Niko još nije dokazao da ove rane forme straha ostavljaju dugoročnije posledice kod dece". Zelazo smatra da takav strah može čak imati suštinski značaj za opstanak – „držeći vas opreznim pred mogućnošću pojave prave opasnosti".

U svakom slučaju, malo je urađeno na otklanjanju protivrečnog straha. Problem je u tome da količina diskrepancije zavisi od same individue i situacije u kojoj se ona nalazi. Psiholozi su dosad uglavnom proučavali naučeni strah – stečen od roditelja, druge dece, televizije. Većina strahova, međutim, ne mora da bude „egzistencijalna". Mnogi od njih su naučeni, ali mnogi mogu biti i nenaučeni.

Dr Đozef Volp (Joseph Wolpe), iznoseći jednu opštu ideju, kaže: „Uznemirenost, teskobnost, može biti prevaziđena time što će se naći neko drugo objašnjenje za stimulans koji je uzrokuje". Uzimanje jela, na primer, ne izaziva neuroze kod odraslih, verovatno stoga što se oni pri tome ne angažuju emocionalno toliko koliko deca".

## Borba protiv teskobnosti

Volp se poslužio sistematskom relaksacijom (opuštanjem) mišića. Pretpostavka je jednostavna: „Niko ne može imati opuštene mišiće, a u isto vreme biti prestrašen" – to je psihološka interpretacija zviždukanja u mraku da bi se nadvladao strah. Ovaj naučnik je pacijente prvo naučio da nivo svoje uznemirenosti izražavaju brojčano. „Zamislite svoju najjaču uznemirenost i obeležite je indeksom 100; zatim, stanje svoje potpune mirnoće označite indeksom 0. U svako doba, na tu skalu možete uklopiti pojavu uznemirenosti. I, ako se njen nivo menja, možete uvek proceniti – za koliko."

*PSIHOLOZI SU UTVRDILI DA ONO ŠTO PLAŠI OSMOMESEČNU BEBU PREDSTAVLJA OSNOVNA NASTAJANJA STRAHA U SVIMA NAMA.*



## Pacijenti se sami leče

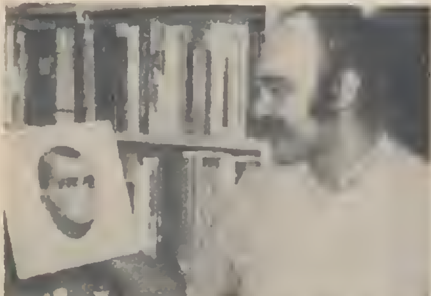
Pacijent može i sam imati velik udeo u terapiji, naučivši da se opusti (kao da je popio dupli vinjak), a tada se postepeno, u imaginaciji, vraća svom strahu. Terapija se

# strah

vrši u talasima. Indeks straha iznenada raste prema brojki 100; zatim pacijent počinje da mirnije razmišlja o elementima zastrašujuće situacije, sve dok ona ne prestane da ga plaši. Proces mora biti potpomognut profesionalnim učešćem, i nije uspešen kod svih fobija. No, kad se može upotrebiti, rezultati su gotovo čudesni.

Jedan od Volpovih pacijenata, Herb Džekson, plašio se da javno govori. Specijalno pripremljenim magnetofonom, Džekson je počeo s primenom „kućnog tretmana". Instrukcije na traci počinjale su rečima: „Opusti svoje teme, čelo, udove . . ." Tek kad bi postigao nulti nivo relaksacije, s trake je dobijao nalog da zamisli kako se soba lagano puni slušaocima. Ako bi mu to zasmetalo, pritiskao je dugme za ponavlja-

*DR KOLTELČAK JE UZ POMOĆ OVOG LIKA, NA KOJEM NEDOSTAJU NOS I USTA, ISPITIVAO DEČIJE REAKCIJE. OVAJ CRTEŽ IZAZIVAO JE INTERESOVANJE. ALI, AKO JE LIK JOŠ VIŠE IZOBLIČEN, ZAITERESOVANOST BRZO PRELAZI U STRAH.*



nje, i iznova je počinjalo emitovanje instrukcija za opuštanje. Nakon svega sedam seansi, Džekson je došao do poslednjeg stepena: jedan od zamišljenih slušalaca obratio bi se drugom: „Ovaj sigurno ne zna o čemu govori". Tu scenu je sebi mogao jasno da predstavi, ali ga ona više nije plašila.

Volpov izveštaj kaže da primena ove terapije — nazvane desenzitizacija (dovođenje u stanje neosetljivosti) — u poslednjih nekoliko godina pokazuje njenu nadmoćnost nad samoistražujućom psihoanalizom u mnogim slučajevima, i u trajanju i u procentu efikasnosti. „Navike koje su naučene, mogu da se trajno ojačaju, oslabe ili otklone jedino učenjem, nikako drugačije".

Neki od tumača teorija klasične psihologije tvrde da taj tretman može pacijenta preobraziti u super-adaptivnog, zastrašenog robota. Ali, Džeksonovo ozdravljenje pobija takve predrasude.



*INDIJSKI NAUČNIK DR AŠOK THAKER NAPISAO JE ZA ČASOPIS „INDIJA" SERIJU ČLANAKA O JOGA-UČENJU. IZ SOVJETSKOG LISTA „NEDELJA" PRENOSIMO NEKE NAJINTERESANTNIJE DELOVE IZ TIH TEKSTOVA*

# Joga-učenje

U pisanim dokumentima, joga-učenje se prvi put pominje u indijskom filozofskom traktatu „Bhagavad-gita", napisanom oko 1000. godine pre naše ere. U VI veku pre naše ere pojavilo se delo u 4 toma u kome su bili sabrani svi poznati podaci o jogama. Naziv mu je „Jogasutra", što u prevodu znači „Besede o jogama". U predgovoru dela naglašava se da se joga-veštinama čovek ne sme baviti bez nadzora učitelja — gurua — jer u tom slučaju donose samo štete i nevolje. Danas, takav učitelj može biti samo iskusan lekar, koji zna kako se može regulisati naprezanje organizma. U „Jogasutri" su detaljno opisane dijete, vežbe, psihotreninzi, mistične strane joga-učenja itd.

U „Bhagavad-gita" kaže se: „Naučićeš joga-veštinu ako budeš jačao svoju privrženost prema njoj, ako se disciplinovano budeš posvetio izučavanju njenih tajni. Mudraci koji poznaju istinu ukazaće ti put do njenog upoznavanja."

## Nedostaci joga-učenja

Kao sva drevna učenja, i joga je mnogim nitima neposredno povezana s mistikom i religijom. Neki njegovi privrženici smatraju da mu je psihološki motiv najvažniji i da se putem molitava može postići sve. Fizički motivi takođe imaju svoje krajnosti koje se ispoljavaju u vidu trikova i — „čuda". Takva tumačenja nanose najviše štete racionalnom jezgru joga-učenja. I u njemu ima dogmatičara koji tvrde da se u tom učenju ništa novo više ne može postići. Međutim, sve ono što je vredno u jogiju ne samo da je preživelo milenijume, nego se još razvija i usavršava.

## Nauka o vladanju telom i emocijama

Reč „joga" tumači se na razne načine. Prema jednom tumačenju, „joga" znači harmoniju u čovekovoj ličnosti i njenu punu usklađenost s okolnom sredinom. To nije pasivnost ili neaktivnost, već dinamička uravnoteženost unutrašnjih čovekovih sila sa silama koja na njega dejstvuju spolja.

Čovekove sposobnosti treba da se razvijaju svestrano. Joga uči kako da se postigne idealno zdravlje. Upoznati štetne faktore koji utiču na organizam i naučiti kako se oni mogu izbeći — to je samo pola posla. Joga priprema organizam da adekvatno reaguje na te faktore. Čovek koji je pronikao u tajna funkcionisanja svog organizma, naročito mozga, koji svesno koristi ta saznanja za postizanje idealnog zdravlja, čovek koji vodi aktivan i plodan život ima pravo da se naziva jogijem. On savršeno vlada svojim organizmom i kontroliše svoju umnu i emocionalnu aktivnost.

U joga-učenju razlikuju se četiri osnovna pravca:

„Karma" znači delatnost, rad. Učenje označava da rad, aktivnost i angažovanost pomažu čoveku da očuva svoje zdravlje.

„Radžioga" stavlja akcent na parapsihološke i mistične strane učenja.

„Hatha" označava upornost i istrajnost koje su neophodno potrebne u svakoj borbi za postizanje cilja; u stvari, ovde se osnovna pažnja poklanja fizičkoj kulturi.

„Gnana" označava znanje: do njega se može doći pomoću razuma, naučnim putem.

Sva četiri pravca se dopunjuju, stavljajući akcent na pojedine aspekte učenja. Svaki pravac sadrži u sebi kako racionalno zrno, tako i mnogo nerazumljivog, što je davno izgubilo svoj značaj.

## Elementi joga-učenja

Mahareši Pantadžali sačinio je uputstvo „Jogadarsana" u kome pominje osam sastavnih elemenata učenja:

1. JAM (umerenost, samosavlađivanje) — sva ograničenja u pogledu ponašanja čoveka, njegove ishrane i načina života.
2. NIJAM (pravilo, zakon) — zbirka pravila po kojima se izvode sve manipulacije i rituali joga.
3. VJAJAM (vežbe) — sastoji se iz tri vrste vežbi: a) pojedini mišići se maksimalno istežu i grče; b) dinamičke vežbe; c) „asani" — poze koje menjaju krvotok i nervne impulse u raznim delovima tela i organima čoveka.
4. PRANAJAM (duh, život) — upravljanje životom. Obuhvata sve vežbe u disanju. Disanje je osnova života.

Ova četiri elementa predstavljaju prvu, obaveznu etapu pripreme za dublje izučavanje učenja joga.

5. PRANJAHARA — odricanje od nekih stvari u životu.
6. DHARANA (koncentracija) — sposobnost izolovanja svoje ličnosti od spoljnih uticaja; koncentrisanje pažnje i osećanja na nešto određeno i njihovo potčinjavanje specifičnom ritmu. U dharani je detaljno razrađeno kako se mogu izoštriti svoja čula; mnogo pažnje je poklonjeno parapsihološkim pojavama, na primer, prenošenju misli na rastojanje, sposobnosti čitanja tuđih misli. U svemu tome ima mnogo nejasnog, a ponegde i mističnog — što se mora odbaciti.
7. DHJANA — sposobnost produbljenog razmišljanja o nekoj pojavi, problemu, pitanju.
8. SAMADHI — „nadsvesno" stanje. To je vrhunsko dostignuće joga. Na tom stupnju joga potpuno vlada svim svojim fizičkim i umnim sposobnostima, svojim emocijama. Istraživanja, izvršena pomoću savremenih naučnih metoda u Delhijskom medicinskom institutu, potvrđuju da su takvi ljudi ne samo u stanju da izmene procese metabolizma u svom telu, već i da snize aktivnost moždanih ćelija, što je potvrđeno elektroencefalogramima.

## Borba protiv bolesti

Nekoliko reči o tome kako joge shvataju bolesti i kako ih leče. Oni smatraju da ako priroda stvara bolesti, onda u prirodi treba tražiti i sredstva za njihovo lečenje. Veština lečenja — ajurveda — odvojila se još pre nekoliko vekova od joga i postala samostalna nauka. U ajurvedi su detaljno opisani simptomi raznih bolesti, način pravljenja lekova iz trava i njihove primene. Joga široko koriste te lekove. Za razliku od savremenih medicinara, joga smatraju da su bolesti ne samo rezultat štetnog dejstva na organizam spolja, nego i odgovarajuća reakcija organizma na takvo dejstvo. Oslobađanje organizma od dejstva štetnih faktora i njihovo odstranjivanje je samo deo lečenja i sprečavanja bolesti; glavno je pripremiti organizam za uspešnu borbu protiv bolesti. U samom organizmu postoje sposobnosti za suprotstavljanje uticaju štetnih faktora. Potrebno je samo razviti ih i održavati u „borbenoj gotovosti".



**Skalpelom protiv nervnih oboljenja**

*MNOGI DUŠEVNI BOLESNICI SMATRAJU SE NEIZLEČIVIM. MEĐUTIM, TAMO GDE SU LEKOVI I SKALPEL NEMOĆNI MOŽE DA POMOGNE „STEREOTAKTIČKA HIRURGIJA"*

# Operacije leče

*Hiruško tretiranje duševnih oboljenja dobija sve veći broj pristalica. Ranije se smatralo da se patnja duševnih bolesnika, naročito šizofreničara i neizlečivih neurotičara može odstraniti lobotomijom – presecanjem spoja između čeonog dela mozga i talamusa. Ova se, međutim, zbog svojih sekundarnih posledica koje mogu izazvati trajna oštećenja, pa čak i smrt, veoma retko koristi.*

## Kako se vrše stereotaktičke operacije

*U poređenju sa grubom mehaničkom lobotomijom, psihohirurgija je znatno profinila svoje metode. O „stereotaktičkoj hirurgiji" – razaranju precizno opisanih i lokalizovanih delova mozga pomoću sondi – počelo se govoriti pre petnaestak godina, ali do njene masovnije primene došlo je tek poslednjih godina.*

*Stereotaktičke operacije mozga vrše se tako što se posle trepanacije (otvaranja lobanje pomoću trepana – specijalne bušilice), u mozak uvodi vazduh ili kontrastno sredstvo, pa se mozak u raznim nivoima podvrgava rengdenu i operiše sondom koja ima oblik igle. Elektrode na sondi ili u njoj sadržane sićušne čestice radioaktivne materije razaraju deo međumozga za koji lekari smatraju da je uzrok duševnog oboljenja. Na taj način se izbegava zasecanje moždanog tkiva, dok je sondom izazvano oštećenje neznatno.*

*Polazeći od saznanja da delovi međumozga upravljaju mnogobrojnim životno važnim procesima, kao što su osećanja bola, gladi, žeđi, straha, jarosti i seksualnosti, razaranje tih ćelija ili prekid njihove veze s „misaonim delom" mozga kod duševnih oboljenja ima presudniji značaj. Od pre nekoliko godina primenjuje se „singulotomija" (cingulum: deo međumozga), kojom se vrši električno razdvajanje nervnih vlakana singulumskog svežnja.*



*ZA VREME STEREOTAKTIČKE OPERACIJE, POLUKRUŽNI LUK JE POVEZAN SA KOORDINATNIM OKVIROM, CENTAR LUKA JE ORIJENTISAN NA „NIŠANSKU" TAČKU.*



*MOZAK U KOORDINATNOM SISTEMU: NA TAJ NAČIN SE PRECIZNO LOKALIZUJE META U MOZGU DO KOJE TREBA DA DOPRE SONDA.*

## Singulotomija i amigdalatomija

*Profesor Harvardskog univerziteta Tomas Balantin (Thomas Ballantine), šef neurohirurškog odeljenja glavne bolnice u Masačusetsu, glavni je protagonista tog metoda. Izvršio je preko stotinu takvih operacija. Kontrola na 68 pacijenata godinu dana posle operacije pokazala je da je bilo 14 bez ikakvih simptoma, a da se stanje 38 toliko poboljšalo da su mogli da obavljaju svoje poslove uz minimalnu psihijatrijsku kontrolu. Nije bilo nijednog smrtnog slučaja, a ni kod jednog pacijenta stanje nije bilo pogoršano. Te brojke dobijaju poseban značaj ako se ima u vidu da su pacijenti većim delom bili manijačko-depresivni slučajevi i gotovo potpuno rezistentni na klasično lečenje.*

*Singulotomija je s očiglednim uspehom primenjena i za lečenje alkoholičara. Dr Glen Mejer (Glenn Meyer), sa Teksaškog univerziteta u Galvestonu, saopštava da su od desetorice alkoholičara sedmorica bila potpuno rehabilitovana, jer operacija odstranjuje osećanje straha zbog čijeg potiskivanja ljudi često pribegavaju alkoholu.*

*Amigdalatomija (amigdala: deo međumozga oblika badema) je korišćena za izlečenje epileptičara, da bi se sprečili napadi nasilništva koji kod njih ponekad izbijaju. Stereotaktičko razaranje amigdala – kontrolnog organa za stvaranje adrenalina (hormona koji izaziva stanja uzbuđenosti), prema istraživanju dr Roberta Hajmburgera (Robert Heimburger) sa Univerziteta u Indijani – može u tome da pomogne.*

*Dok se amigdala dovodi u vezu sa stvaranjem „agresivnih materija", hipokampus („morski konjić") koji reguliše osećanja jarosti je na Brain institutu Kalifornijskog univerziteta u Los Anđelosu identifikovan kao organ za stvaranje „umirujućih supstanci". Normalno postoji ravnoteža između obeju grupa, to jest poslednje sprečavaju dejstvo prvih. Poremećaji ili disfunkcije hipokampusa mogu nastati pri rođenju, pod dejstvom nekog moždanog tumora ili udarca po glavi. Međutim, još nije otkriven metod za korigovanje funkcionisanja oštećenog hipokampusa.*

## Operativno lečenje šizofrenije

*Stereotaktički metod koristi i grupa psihijatara i neurologa na Univerzitetu u Nju Orleansu u borbi protiv šizofrenije. U lobanju pacijenta implantiraju se elektrode preko kojih se žele dobiti informacije o radu mozga (one koje se ne mogu dobiti putem elektroencefalografije). Po mišljenju dr Hita*



# dušu

*(Robert Heat), šizofrenija je u stvari poremećaj na moždanom septumu (pregradi koja ima funkciju releja). Taj organ kod šizofreničara proizvodi antitelo koje inhibira (prigušuje) normalnu funkciju septuma. Ta antitela mogu se prenositi i na druge ljude. Dobrovoljci u zatvorima kojima je injicirana krv šizofreničara, posle izvesnog vremena su ispoljavali simptome šizofrenije.*

*Hit i njegovi saradnici implantirali su šizofreničarima elektrode koje su putem slabih struja nadraživale septum i na taj način kod pacijenata izazivale prijatna osećanja, koja oni inače ne poznaju. Možda bi bilo bolje da se to postiže putem medikamenata — izjavio je dr Hit — ali do toga je još dalek put.*

*Davanje duševnim bolesnicima trankvilizera (sredstava za umirenje) i drugih lekova otežano je zbog toga što oralno ili intravenozno primani lekovi ne dospevaju u zadovoljavajućoj meri do mozga, a druge supstance, koje bi mogle koristiti mozgu, ispoljavaju sekundama, štetna dejstva na druge organe.*

*Medicinari smatraju: Ukoliko se nauka više upoznaje s različitim funkcijama mozga, utoliko se sve više proširuju mogućnosti operativnog lečenja duševnih bolesnika.*

---

*IMPLANTIRANE ELEKTRODE INFORMIŠU LEKARA O FUNKCIONISANJU MOZGA DUŠEVNOG BOLESNIKA.*

### Neprijatelji i prijatelji čovekovog zdravlja

# Antivitamini

*ANTIVITAMINI SU MATERIJE KOJE SPREČAVAJU BLAGOTVORNO DEJSTVO VITAMINA U ORGANIZMU ČOVEKA, ŽIVOTINJA, PA ČAK I MIKROORGANIZAMA. NALAZE SE U PRIRODI I U SASTAVU RAZNIH HEMIJSKIH PREPARATA. MADA JOŠ NISU POTPUNO ISTRAŽENI, IPAK SE O NJIMA ZNA DA MOGU BITI I NEPRIJATELJI I PRIJATELJI ČOVEČJEG ZDRAVLJA; ŠTAVIŠE MOŽDA ĆE POMOĆI I U LEČENJU — RAKA*

Antivitamini dejstvuju na razne načine i stoga se mogu podeliti na nekoliko grupa:

1. Specijalni fermenti koji razgrađuju ovaj ili onaj vitamin.
2. Materije, po svojoj strukturi slične ovom ili onom vitaminu, učestvujući u biohemijskim reakcijama, zauzimaju u lancu katalizatora mesto vitamina i blokiraju lanac te reakcije. Jedinjenja različitih materija sa antivitaminima, koja nastaju u toku reakcija, biohemijski su neaktivna.
3. Materije, koje u organima za varenje reaguju s vitaminima i stvaraju nerastvoriva i neapsorbujuća jedinjenja.
4. Materije koje u malim količinama dejstvuju kao vitamini a u velikim — kao antivitamini.
5. Materije nepoznate strukture koje se sreću u nekim biljkama.

## Antivitamini u prirodi

U iznutrici riba (šarana, pastrmki, lososa) i školjaka otkriveni su tiaminaze, fermenti, koji razaraju vitamin $B_1$. Kod srebrnih lisica i vidri, hranjenih sirovim iznutricama tih riba, kao i kod kokošaka i mačaka, dolazilo je do opšte paralize zbog nedostataka vitamina $B_1$. Hemijske osobine tih antivitamina još nisu potpuno proučene, ali po svom dejstvu mnoge od njih spadaju u tiaminaze.

U belančevinama sirovih jaja nalazi se avidin — materija koja u želucu i crevima, reagujući s biotinom (vitaminom H), obrazuje nerastvorivo jedinjenje. Taj kompleks avidina i biotina čovekov organizam ne može da apsorbuje. Ako bi se hrana zdravog odraslog čoveka sastajala od 30 odsto sirovih jaja, onda bi se posle 5 nedelja u njegovom organizmu pojavio manjak biotina. Kod bolesnih i oslabelih ljudi taj deficit se ispoljava još ranije.

## Lekovi – antivitamini

Neki lekovi ispoljavaju neželjeno antivitaminsko dejstvo, a kod drugih su upravo te osobine lekovite. Tako, na primer, preparati kumarina, sintetizovani posle otkrića dikumarina, imaju osobine antivitamina K. Pomoću njega se snižava sposobnost zgrušnjavanja krvi bolesnika kojima preti patološka tromboza krvnih sudova. Slično dejstvo imaju i indandionski preparati koji dejstvuju kao antivitamin K.

Kod mnogih lekova antivitaminsko dejstvo je sekundarno. Takav preparat je, na primer, hidrazid izonikotinske kiseline, koji se koristi za lečenje tuberkuloze. Bolesnici koji se njime leče moraju primati i velike doze vitamina $B_6$, koji ne smanjuje efikasnost preparata na tuberkulotne bacile.

Dejstvo antibiotika na vitamine grupe B još se proučava. Poznato je samo da posle primanja velikih doza antibiotika dolazi do avitaminoze. To se objašnjava izmenom crevne flore, što narušava obezbeđenje organizma vitaminom B. Međutim, u poslednje vreme, značaj crevne mikroflore u snabdevanju čovečjeg organizma vitaminom B stavija se pod sumnju. Pretpostavlja se da antibiotici mogu neposredno delovati na neke vitamine. Konstatovano je, na primer, da streptomicin u izvesnom stepenu neposredno utiče na pantotensku kiselinu, a da aeromicin i teramicin dejstvuju na fermente povezane s vitaminom $B_2$. Oba ta antibiotika u organizmu sisara i bakterija mogu da potisnu iz jedinjenja vitamin $B_2$.

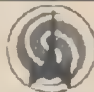
## Antivitamini –sredstva protiv raka

Neki onkolozi smatraju da se antivitaminski preparati mogu koristiti za sprečavanje brzog rasta tumora. U onkologiji se naime koriste analogi folijeve kiseline — aminopterin i ametopterin koji zadržavaju rašćenje ćelija raka, pa se koriste pri lečenju nekih oblika leukoze.

Većina antivitamina koji će se možda koristiti za lečenje raka, sada se proveravaju na životinjama. Danas se od tih sredstava za eventualno lečenje raka intenzivno proučavaju antivitamini PP. Postoje osnove za pretpostavku da jedinjenja koja prigušuju dejstvo fermenta sa sadržajem vitamina PP, u znatno većem stepenu dejstvuju na tumor nego na organizam bolesnika! Neki antivitamini $B_6$ doprinose regresiji limfosarkoma miševa, ali još nije razjašnjeno da li je ta pojava povezana sa antivitaminskim osobinama preparata.

Mehanizam dejstva vitamina istražuje se pomoću sintetičkih antivitamina. Oni omogućuju da se za kratko vreme ostvari deficit ovih ili onih vitamina, a zatim da se prouči kakve se promene u organizmu izazivaju nedostatkom konkretnog vitamina. Antivitamini dopuštaju da se prouči i uzajamno dejstvo raznih vitamina.

Pri sintezi novih materija, koje se po svojoj strukturi malo razlikuju od vitamina, dobijaju se ne samo antivitamini, već i jedinjenja sa jačim vitaminskim osobinama od onih koje imaju prirodni vitamini. Kako ti „supervitamini", tako će i antivitamini sigurno naći primenu i u praktičnoj medicini.

# VESTI  IZ NAUKE I TEHNIKE

Medicina

## ULTRAZVUK I OPERATIVNI ŠAVOVI

Sovjetski medicinari otkrivaju sve novije oblasti primene ultrazvuka u medicini. Pored zavarivanja kostiju i drugih tkiva danas se nečujni zvuci koriste za anesteziju — nadraživanjem nervnih završetaka. Grupa stručnjaka pod rukovodstvom akademika Petrovskog konstruisala je traheo-bronhoskop čijim se ultrazvučnim izvorom, spuštenim u dušnik, mogu odstranjivati šavovi preostali posle operacije u grudnom košu.



Ekologija

## OTROVNI ZUBI U DEČIJIM USTIMA

Visoka koncentracije olova u krvi dece izazivaju taloženje olova u mlečnim zubima. U ispalim ili izvučenim mlečnim zubima otkrivena su i starija koncentracije olova. Istraživanja su pokazala da tog otrova ima pet puta više u zubima gradske nego u zubima seoske dece.



Vazduhoplovstvo

## AVION S BUSTEROM NA PARU

Na poslednjoj vazduhoplovnoj izložbi u Hanoveru, švajcarski konstruktor Pilatus demonstrirao je avion „turbo-porter" s parnim busterom (ubrzivačem) poletanja. Osnovni motor za letenje je gasna turbina od 550 KS (konjskih snaga), koja pokreće elisu aviona, a buster za poletanje je parne „rakete". Teške je 115 kg i sastoji se od dva metka: jednog sa 55 kg vode i drugog sa 5 kg benzina. Brzo sagorevanje benzina izaziva zagrevanje vode do

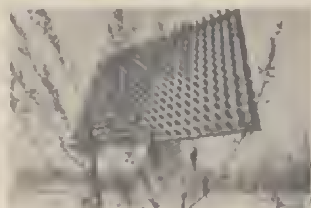


230° C i njeno trenutno pretvaranje u paru s pritiskom od 55 kg/cm$^2$. Impulsno dejstvo vodene rakete sa snagom od 2,5 tone u sekundi daje avionu težine 2,5 tone za nekoliko sekunde brzinu od 100 km/čas, skraćujući mu time stazu za poletanje. Vodena raketa snage 11,2 tone u sekundi ispitana je na avionu „Miraž-3" švajcarska proizvodnja i dala pozitivne rezultate.

Meteorologija

## METEOROLOŠKA PROGNOZA SA NEBA

Sovjetski veštački sateliti serije „Meteor" dostavljaju sve više značajnih podataka o sastavu i strukturi viših slojeva atmosfere i o faktorima



koji utiču na formiranje vremenskih prilika. Uporedo s tim raste i broj zemaljskih stanica za prijem i obradu satelitskih podataka.

U brzini Novosibirska tek izgrađena radio-antena po svom obliku znatno odstupa od uobičajene parabolične antene, ali najbolje odgovara svojoj nameri. Crne „šipke" na panou antene su pojedinačne dipol-antene, koje sve zajedno pojačavaju relativno slabe elektromagnetske signale (talase) satelita „Meteor". Primljeni podaci neposredno odlaze u elektronske računare radi obrade.

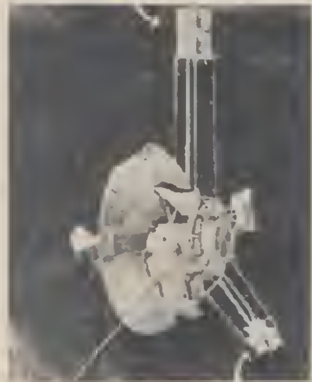
Astronautika

## AKTIVIRANJE PIONIRA 10

Do februara 1973. godine naučnici će radio komandama sa Zemlje aktivirati svih devet naučnih instrumenata na „Pioniru 10", koji se još uvek probija kroz asteroidni pojas na svom putu prema Jupiteru. Time će se omogućiti fotografisanje i određivanje veličine, brzina i pravca kretanja asteroida koji se budu našli u njihovom vidnom polju.

Krajem februara „Pionir 10" će isploviti na spoljnu stranu asteroidnog pojasa, koji je širok 280 i debeo 80 miliona kilometara.

Mada je istraživanje Jupitera glavni zadatak „Pionira" na njegovom dvogodišnjem putovanju mnogi naučnici smatraju da je upravo istraživanje asteroidnog pojasa najveći doprinos njegove misije istraživanju svemira, odnosno mogućnosti prodiranja u dalji kosmički prostor. Na slici: crtež „Pionira 10". Strelice označavaju mesta gde se nalaze izotopski nuklearni generatori.



Fizika

## NEUTRALISANJE MUNJA I GROMOVA

„Vakcinisanjem" olujnih oblake tankim najlonskim vlaknima, prevučenim aluminijumom, naučnici Instituta za fiziku i hemiju atmosfere u Boulderu (SAD) nameravaju da oslabe jaka atmosferske električna napone i dalekosežno spreče



atmosferska električna pražnjenja.

U toku dosadašnjih eksperimenata, koji se protežu na oblast veličine oko 500 kvadratnih kilometara, izaziva se fenomen takozvanog koronarnog pražnjenja radi električnog slabljenja olujnih frontova. Na zemlji je izgrađena mreža osmatračkih stanica u kojima se meri jačina električnog polja i registruje svaki udar groma u krugu prečnika 80 kilometara.

Dosadašnji rezultati u neutralisanju munja bili su potpuno uspešni, pa se očekuje da će novi metod uskoro biti uveden u široku praksu.

Zoologija

## DVE ZMIJE - ČETIRI GLAVE



U zoološkom vrtu San Dijega u Kaliforniji žive dve zmije sa po dve glave. Otkrivene su i uhvaćena u istom rejonu; jedna ima šest, a druga jednu godinu. Obe glave na zmijama funkcionišu normalno, ali im je ponašanje različito. Kod starije zmije je dominantna je leva glava i od nje potiču inicijative za sve postupke, a desna se samo potčinjava njenim odlukama. Kod druge zmije je stvar komplikovanija: obe glave pretenduju na upravljanje svim postupcima, ali desna ipak više uspeva.

Svaka zmija ima po dva želuca, srca, pluća i jetre.

Elektronika

## DALJINSKO UPRAVLJANJE ELEKTRIČNIM APARATIMA

Koristeći se najsavršenijom tehnologijom, Japanci su konstruisali aparat, koji emituje nevidljiv i bezopasan zrak za upravljanje na daljinu. Pošto je osvojio američko tržište, uređaj se našao u Francuskoj. To je mali predajnik koji radi na kratkim talasima, a omogućuje uključivanje i isključivanje iz daljine raznih električnih aparata. Evo nekoliko praktičnih primera:

Paljenje i gašenje električnog osvetljenja u stanu sa ulaznih vrata; aktiviranje televizijskog aparata ili radio-prijemnika. Iz kreveta ili fotelje; stavljanja u dejstvo ili zaustavljanja električnog motora za otvaranje vrata garaže, a i kola; uključivanja ili isključivanja bilo kojeg električnog aparata za domaćinstvo — mašine za pranje rublja, električnog mlina za kafu, električna peć, roštilja itd.

Ovaj aparat predstavlja nevidljivu, 15 metara drugu ruku, za koju nije potrebna nikakva posebna instalacija. Predajnik nije veći od kutije za cigarete, a drži se u šaci. Dovoljno je, sa ma kojeg mesta ne udaljenijeg od 15 m, pritisnuti dugme — da bi se stavila u dejstvo prijemna ćelija, koja je veoma osetljiva na ultrazrake.

*ZA SAVREMENOG ČOVEKA, OPTEREĆENOG BRZIM TEMPOM ŽIVOTA I PSIHIČKIM NAPREZANJIMA, AKVARIJUM JE POSTAO IZVOR NOVIH SAZNANJA O ŽIVOTNIM PROCESIMA U VODI, KOJI SU DOSAD U VELIKOM BROJU SLUČAJEVA PREDSTAVLJALI PRAVU TAJNU ZA LJUDE KOJI SE INAČE NE BAVE SLOŽENIM PITANJIMA IZ OBLASTI BIOLOGIJE I EKOLOGIJE RIBA*

# Čudesni svet akvarijuma

Pred vašim očima protiče, kao na beskrajnoj traci, neumorna igra malenih zebri, lepršavo udvaranje jarkocvenih guplja, žustar i ponekad svirep boj ribe-borca i njegovog rivala. A samo nešto vremena iza toga, taj ratnik iz voda Tajlanda pretvara se u nežnog oca koji dan i noć bdi nad oplođenim jajima i ličinkama, smeštenim u mehurićima od vazduha.

Prisustvuje rađanju i smrti, ljubavi i zaboravu, svim ciklusima života i uzbudljivim promenama što se zbivaju u svetu prirode. Junaci su male tropske ili egzotične ribice, čiji preci žive u vodama Amazona, Sumatra, Bornea, u rekama Ganga ili Rio Negra, u drugim dalekim toplim krajevima sveta.

Akvarijum je uistinu kutak žive prirode stvoren vašom rukom. „Akvaristika, gajenje i negovanje akvarijumskih riba — piše naš poznati stručnjak Mihajlo Ristić u svojoj knjizi „Gajenje riba u akvarijumu" (izdanje „Zadružna knjige", Beograd) — posebno je zadovoljstvo. Akvarijum pruža svome vlasniku i tvorcu retku radost, odmor i psihičko okrepljenje u svakom trenutku . . .

## Odakle početi?

Na žalost ili na sreću, mnogi sadašnji vlasnici malih staklenih akvarijuma s tropskim ribicama počeli su od — obične staklene tegle — s dve-tri ribice kupljene na nekoj pijaci kod akvariste-prodavca ili dobijene od prijatelja-akvariste. Posle nekoliko dana ili nešto duže, ribice — ako je reč o osetljivijoj vrsti — uginu. Zašto — kad im je svakog dana uredno menjana voda i davana hrana? Oni ponovo nabavljaju ribice, još urednije menjaju vodu i pojačavaju ishranu, a ribice gotovo i ne jedu i zatim ginu. U potrazi za odgovorom budući akvarist saznaje, s nepotrebnim zakašnjenjem, da postoje neki neophodni uslovi za njihovo održanje, o čemu ga mnogi prodavci tropskih ribica mahom ne obaveštavaju.

Akvarijum mora biti minijaturni deo žive prirode iz kojeg potiču i ribice i bilje. To znači da u njemu valja stvoriti određene biološke procese — uspostaviti takozvanu biološku ravnotežu vode, temperature, svetlosti i vegetacije.

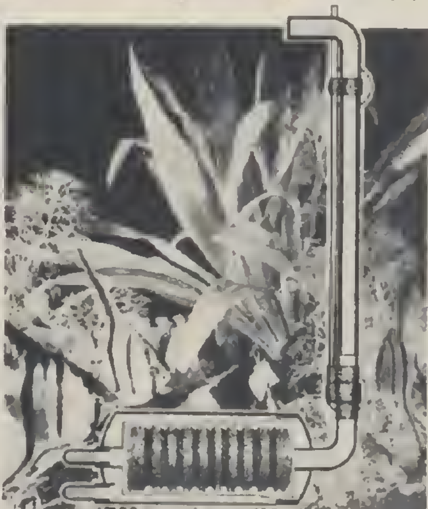
Danas u svim većim mestima naše zemlje postoje, osim profesionalnih akvarista, i specijalizovane prodavnice u kojima se može naći sve što je potrebno za negu tropskih ribica, od akvarijuma do hrana i pribora. Onde gde ne postoje specijalizovane prodavnice, njihovu ulogu po pravilu vrše trgovine semenskom robom (npr. preduzeće „Seme"). Za život egzotičnih ribica i njihovu reprodukciju nije potrebno mnogo sredstava, a svakodnevni „trud" je gotovo beznačajan. Potrebno je osigurati: mali akvarijum, nešto peska i kamenčića, malo vodenog bilja, pumpu za vazduh s raspršnim kamenom ili filterom, grejač za vodu, termometar, osvetljenje (obična sijalica) i hranu. Sve se to, kao što je rečeno, može nabaviti u odgovarajućim prodavnicama ili kod nekog akvariste, a čitava investicija kreće se između 300 i 500 dinara.

Kako postati akvarist i pridružiti se desetinama hiljada ljubitelja tropskih ribica širom zemlje?

## Izbor i uredjenje akvarijuma

Kao akvarijum može da posluži svaki providni sud od stakla ili plastične mase različitog oblika i zapremine, ali se preporučuje da ima oblik paralelopipeda, jer ne deformiše izgled riba (kao sud sferičnog oblika) i omogućava efikasnije prozračivanje vode. Manji akvarijumi imaju zapreminu između 10 i 20 litara, srednji od 30 do 50, a veći između 50 i 100 litara. Uz akvarijum treba nabaviti i stakleni ili neki drugi poklopac (npr. komad ravnog stakla ili u vidu krova savijen metal i sl.) koji zaštićuje vodu od prašine i klica, onemogućava „temperamentnim" ribicama da iskoče, a služi prema potrebi i kao držač za sijalicu i vazdušnu pumpu.

Dno akvarijuma formira se od nekoliko slojeva dobro ispranog peska, šljunka i sitnog kamena i školjki. U tu podlogu zasađuje se vodeno bilje po



*IZGLED UNUTRAŠNJEG FILTERA ZA PREČIŠĆAVANJE VODE. KROZ DONJI DEO, GDE SE NALAZI SUNĐER, USISAVA SE VODA I PRLJAVŠTINA ZADRŽAVA U SUNĐERU; KROZ GORNJI DEO (CEV) TEKU PO POVRŠINI MEHURIĆI VAZDUHA I PUNE VODU KISEONIKOM. OVAJ TIP FILTERA JEDAN JE OD NAJUSPEŠNIJIH*

želji, čija je funkcija ne samo estetska već prvenstvano biološka: delovanjem svetlosti i toplote ovo bilje obezbeđuje deo kiseonika, a koristeći materije nužne za svoj rast, s postojećim bakterijama ostvaruje proces biološkog prečišćavanja vode prirodnim putem. Zasađeno i plivajuće bilje služi kao skloništa i mesto za odmor, za smeštaj ikre ili skrivanje tek rođene mladunčadi (veći broj tropskih ribica su živorotke).

## Voda

Sastav i temperatura vode su presudni za život akvarijumskih ribica. Sveža voda iz gradskog vodovoda kojom neupućeni početnik-akvarist kompletno zamenjuje mutnu ili zagađenu vodu veoma je štetna za većinu tropskih ribica zbog sadržine hlora. Neophodno je stoga „stvoriti" akvarijumsku vodu koja po svojim hemijskim osobinama (tvrdoća i sl.) omogućuje nesmetan život i razmnožavanje (tvrdoća se karakteriše količinom soli kalcijuma i magnezijuma, što je presudno za razvitak mladunaca — oblikovanje skeleta i čitavog organizma).

U praksi to znači: pre stavljanja riba u akvarijum uzima se potrebna količina vode iz gradske mraže i obavezno ostavlja nekoliko dana u plićem sudu da isparava (hlor), a tek se onda sipa u akvarijum i dobro prozrači vazdušnom pumpom. Kasnije se može dodavati i sveža voda u srazmeri u kojoj opada njen nivo (zbog isparavanja). Mutna voda je uvek upozorenje da biološka ravnoteža nije uspostavljena ili je poremećena. Iskusniji akvarist mesecima i mesecima ne menja vodu — ona je uvek bistra i bez lošeg mirisa.

Važnu ulogu u održanju vode imaju filteri (unutrašnji ili spoljni) za prečišćavanje, koji odstranjuju prljavštinu i ostatke hrane.

## Temperatura, kiseonik osvetljenje

Mali grejač i sijalica dovoljni su da osiguraju potrebnu temperaturu vode, od koje zavisi živahnost ribica, nagon za hranom i razmnožavanjem. Tropske ribice, već prema vrsti, traže različitu temperaturu, koja varira od 17 do 30°C, ali se može reći da sve koje se u nas gaje dobro podnose srednje temperature, pa se prosek od oko 25° smatra najpovoljnijim. Veća kolebanja (od nekoliko stepeni naniže ili naviše bitno utiču na želju za hranom i razmnožavanjem.

Svetlost, sunčana ili veštačka (pomoću sijalice) omogućuje normalan život biljaka u akvarijumu (foto-sinteza). Ako je osvetljenje odveć jako, dolazi do bujanja zelenih algi, a preslabo svetlo utiče na rast mrkih algi, koje se hvataju po staklu. Akvarist će u tome brzo naći pravu meru, vodeći takođe računa da i njegove ribice imaju pravo na odmor.

Ako ribice isključivo plivaju ispod same površine vode i pokušavaju da udahnu atmosferski vazduh, to je prvi znak da se količina kiseonika ozbiljno smanjila. Ovo se ne događa u akvarijumu čija se voda prozračuje raspršivačem mehurića vazduha ili filterom. Oba može da pokreće minijaturna elektropumpa, koja je praktično neprekidno u pogonu. U slučaju dužeg nestanka struje (nekoliko sati) neophodno je uduvati izvesnu količinu vazduha, za šta npr. može dobro da posluži pumpa za gumene dušeke.

## Ishrana

U našoj zemlji postoji više specijalizovanih proizvođača riblje hrane, koja se može nabaviti u specijalizovanim ili semenskim prodavnicama. Reč je o kaloričnim suvim hranivima, koja sadrže belančevine, masti, mineralne soli, vitamine i druge sastojke, dovoljne za odgoj riba. Prodaju se pod komercijalnim nazivima: rihran, suki, mavital, mikrovit, zelenil, ihtohran, riblje brašno itd.

Odrasla riba hrane se, po pravilu, dvaput dnevno (u jutro i veče), a mladunčad češće (svaka 3—4 sata). Ne treba davati veće količine hrane, već koliko mogu da pojedu, što se u praksi brzo utvrdi. Nepojedena hrana kvari hemizam vode i zagađuje je.

A kad dođe godišnji odmor i svi ukućani napuste stan — ko će hraniti vaše ribice?

Ne treba se brinuti. Vaše odsustvo od 15 do 30 dana neće predstavljati „nerešiv problem". Sedam dana pre odlaska hranite ih obilno, povećajte količinu akvarijumskog bilja i očistite dno akvarijuma od prljavštine. Ribice će u dobrom zdravlju izdržati nepredviđeni „period gladi" blagodareći sopstvenim rezervama i onom što nađu — u svetu u kojem žive.

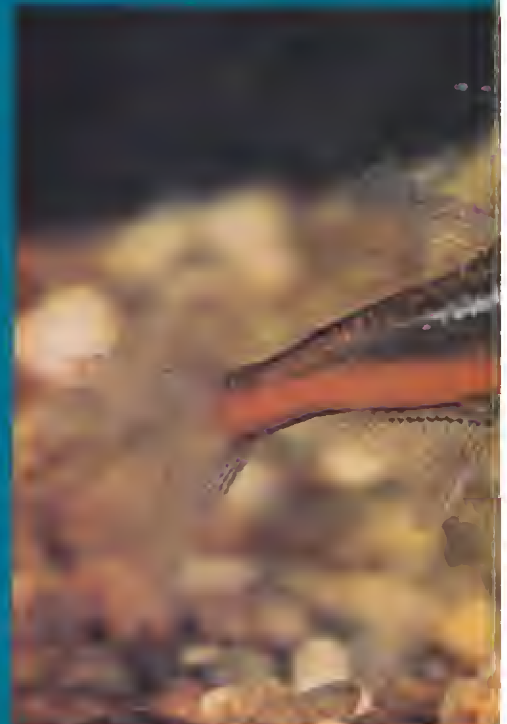
**(Priredio I. Kolarov)**





















# Sateliti će ujediniti svet

*DVADESET PRVOG JULA 1969. GODINE, LJUDSKA RASA BILA JE SVEDOK NEVIĐENE POJAVE U ISTORIJI PLANETE. ČOVEK JE PRVI PUT STUPIO NA TLE MESECA, A SAMO NEKOLIKO SEKUNDI KASNIJE PRISUSTVOVALI SMO „MALOM KORAKU NILA ARMSTRONGA I VELIKOM SKOKU ČOVEČANSTVA". TELEVIZIJSKI SIGNALI ZA 1,5 SEKUNDA PREŠLI RAZDALJINU OD 405 507 KILOMETARA*

Već naviknuti na postojanje neprestane komunikacije glasom i slikom u okviru celog globusa, danas smo skloni da zaboravimo da je to samo pre sedam godina bilo nemoguće. U to vreme, prenos „naživo" završavao se na ivici kopna. Nacije su mogle da se sporazumevaju samo ako su bile povezane bakarnom žicom, preko relejnih tornjeva.

Danas, pomoću „čudesnih ptica koje govore", istovremeno je došlo do povećanja brzine i kvaliteta međunarodnih komunikacija, ali i do dramatičnog smanjenja cena usluga. Napredak tehnologije satelita i telegrafije doprineo je padu telefonskih dažbina, dok su troškovi televizija tokom poslednjih šest godina, smanjeni za 80 odsto.

## Svemir šapuće

Udaljenost nema nikakvu važnost za satelit. Sadržaj poruke takođe ne predstavlja nikakvu prepreku. Mogu se slati telegramski, telefonski, televizijski i kompjuterski podaci, faksimili i sve druge vrste elektronskih poruka simultano, u hiljade različitih mesta na zemlji.

Najzaposlenija stanica za vezu preko satelita na zemlji nalazi se u dolini blizu Etama kod Vašingtona. Ovde radi trideset tehničara, stalno proveravajući i ispitujući na monitorima opremu koja prenosi više od polovine svih komunikacija u svetu. Samo antena ove stanice ima prečnik od 29 metara a teška je 470 tona. Mada izgleda nepokretna, ona je u stvari u stalnom kretanju, prilagođavajući svoj položaj mikroskopskoj tački, satelitu u svemiru. Ako izgubi kontakt, komunikacija se prekida istog trenutka.

Uprkos ogromnoj udaljenosti koju signali moraju da prevale putujući između satelita i antene, količina neophodne energije je neobično mala: samo 100 vati (snaga prosečne stone lampe) za prenos 240 zvučnih poruka do satelita, dok satelit (čiji je generatorski kapacitet dovoljan za rad jednog tostera) šalje signale nazad do antene snagom jednog trilionitog dela vata. Da bi to šaputanje iz svemira bilo razumljivo, pojačava se bilionima puta super-senzitivnim sredstvima.

Sam satelit je čvrsto upakovan skup antena (koje i primaju i emituju), opreme za merenje odstojanja (time se meri tehnička ispravnost „ptice"), i malih rezervoara za hidrazin gas (koji se koristi za podešavanje



položaja). Energija se dobija iz hiljade sunčanih ćelija, koje pretvaraju sirovu, nerastvorenu sunčevu energiju iz svemira u električnu energiju.

Satelite ipak treba pažljivo kontrolisati, jer ih stalno privlači gravitaciona snaga sunca, meseca i zemlje. Ako ga suviše odvuku sa kursa, moraju se aktivirati hidrazinski motori kako bi se vratio u određeni položaj. Kada goriva nestane i skretanje sa pravca se ne može izbeći, satelit se mora zameniti.

Mada su tri svemirska satelita, strategijski smeštena iznad Atlantika, Pacifika i Indijskog okeana, dovoljna da obezbede mrežu komunikacija širom sveta, sada ih radi pet u orbiti. Njihov broj će se i povećati. Sateliti su se takođe povećali i promenili tokom godina. „Rana ptica", prvi lansiran 1965. bio je težak oko 38 kg, sa kapacitetom od 240 zvučnih krugova ili jednom crno-belom TV emisijom. Najnoviji satelit je čudovište, visoko preko 5 metara i teško 714 kilograma, sposobno da prenese 6000 telefonskih poziva (više nego svi transatlanski sateliti zajedno), ili 12 kolor TV emisija simultano.

## Jugoslavija u intelsatu

Metod rada i upravljanja satelitskim sistemom gotovo je isto tako impresivan kao i nov način komuniciranja. Do nedavno su SAD najvećim delom pionirski razvijale tehniku satelita. Tako su telekomunikacije lako mogle da postanu američki monopol. Ovo je dovelo do formiranja Međunarodnog udruženja za komunikacije satelitima — INTELSAT. Ova organizacija služi kao model onoga što međunarodna saradnja može i treba da bude. Intelsat propisuje pravila za mrežu čitavog globusa, određuje putanje i operiše satelitime i opramom koja ih kontroliše sa zemlje.

Saradnju je započelo 14 članova sa četiri stanice, a sada ih ima 83 sa 53 stanice u 39 zemalja. Do 1973. godine udruženje će imati 70 stanica na zemlji i služiće svakom naseljenom mestu slobodnog sveta.

Jugoslavija je pristupila zajednici 1971. godine kao 74. član. Pristupanjem ovoj međunarodnoj korporaciji otpočeli smo izgradnju naše zemaljske satelitske stanice kod Ivanjice. Tako smo postali prva zemlja u ovom delu Evrope koja gradi svoju stanicu za direktno „emitovanje" telefonskih razgovora i teleks-poruka, a kasnije verovatno i TV-programa preko satelita do drugih kontinenata. Očekuje se da će za manje od deset godina biti isplaćene investicije koje su uložene u izgradnju ove stanice, što je veoma povoljno.

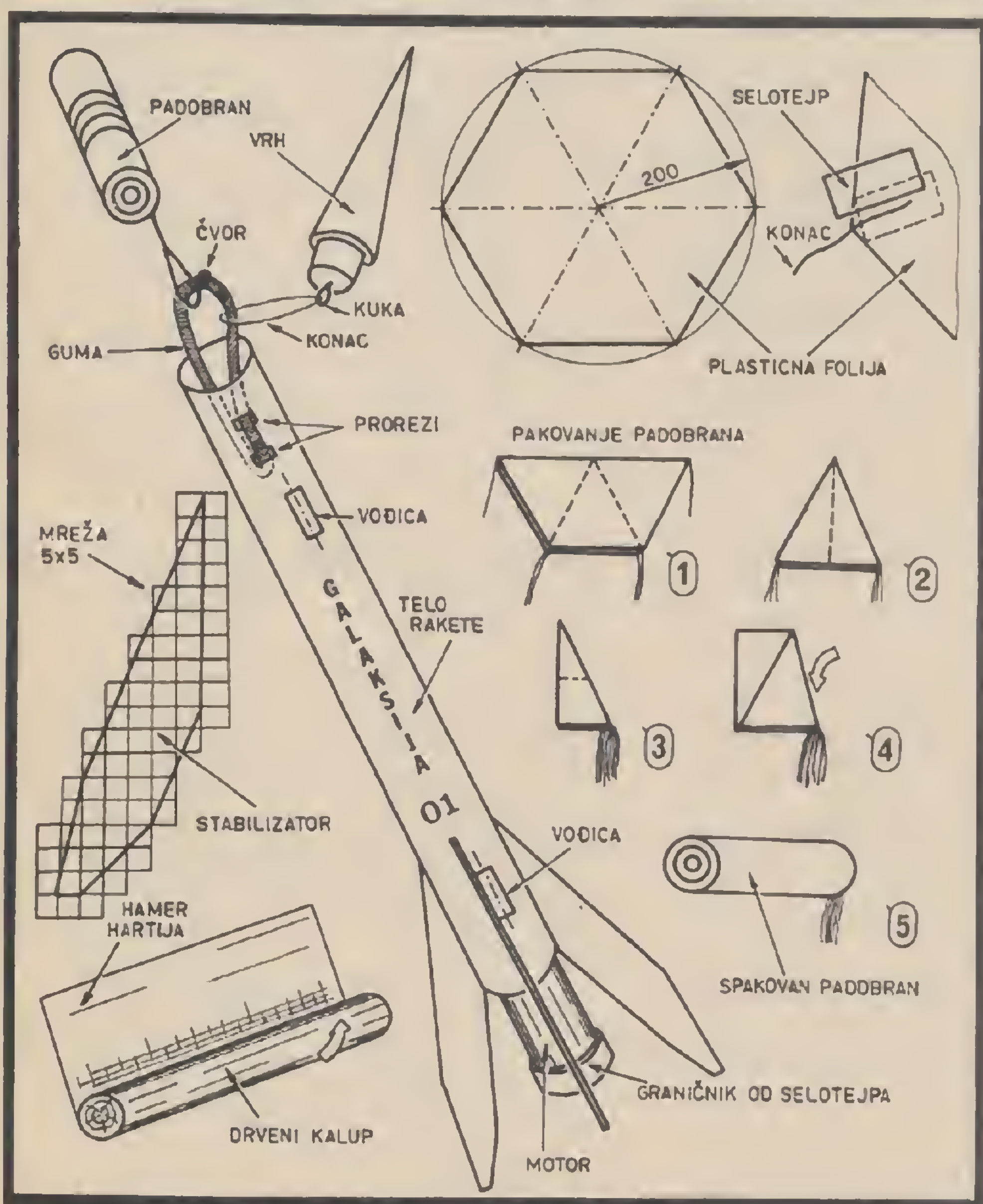
Ne može se poreći da sistem komuniciranja satelitima postaje novi nervni sistem čitavog ljudskog života. Pisac naučnih romana Artur Klark — koji je predvideo satelitske veze još pre nego što je ijedan objekat poslan u svemir — obavestio je sve potpisnike sporazuma Intelsata 1971.: „Bez obzira na to da li ste vi to nameravali ili želeli, vi ste upravo potpisali prvi nacrt ugovora o federaciji svih nacija Zemlja."

# Raketa „Galaksija“ I

Raketa „Galaksija-1“ gradi se od pristupačnog materijala. Poželjno je najpre u radnjame modelarskog ili đačkog pribora (u Beogradu, Centar za vazduhoplovno modelarstvo, Timočka 18), nabaviti raketni motor. Na osnovu izmerenog prečnika raketnog motora (obeležićemo ga sa D), načini se drveni kalup istog prečnika, a dužine oko 300 mm. Za izradu tela rakete koristi se hamer ili neka druga slična hartija, dužine 12 D i širine 6 D. Na drvenom kalupu uz pomoć lepka od hamer khartije obrezuje se cev – odnosno telo raketa.

Za vrh rakete koriste se rezni materijali, ali nekako najpogodniji su balza ili pluta. Vrh ima dužinu 3 D, prečnik cilindričnog dela dužine oko 10 mm je D, a baze kupastog dela jednaka je spoljnom prečniku tela. Vrh mora lagano ulaziti na kraj tela rakete da ne bi ometao izbacivenje padobrana.

Stabilizatori (raketa „Galaksija-1“ ima ih četiri), su od furnira balze, neljuštenog lipovog furnira ili kvalitetnijeg kartona. Oni se za telo rakete lepe pod pravim uglom.




Pomoću vođica raketa klizi po lansirnoj rampi (kao lansirna rampa koristi se metalna šipka dužine oko 1 metra i prečnika 5–6 mm) koja ja usmerava na pravilan let. Dva sloja hamera namotajte na lansirnu rampu i obrazujte cevčicu dužine 20 mm. Ako cevčicu presečete dobićete vođice, koje se opet lepe za telo rakete na međusobnom rastojanju od oko 150 mm. Za centriranje vođica upotrebiti lansirnu rampu.

Padobranom se raketa koju je raketni motor izbacio na visinu od nekoliko stotine metara polako i bezbedno spušte na zemlju. Dakle, ako promenimo raketni motor, raketu možemo ponovo lansirati. Od plastične folije načinićemo šestougaonik i za njegove krajeve selotejpom zalepiti svilene konce dužine 600 mm, a zatim ih sakupiti i vezati u čvor I – eto padobrana. Kupola padobrana se premaže puderom ili talkom. Na ovaj način se smanjuje međusobne lepljivost plastike te je olakšano otvaranje padobrana u struji vazduha. Pakovanje padobrana dato je na slici. Osobitu pažnju posvetite koncima jer oni se lako zamrse, a tada se padobran neće otvoriti; dalje znate i sami – da vam mi ne pričamo šta će se dogoditi s raketom.

Pre nego što pristupite montiranju padobrana i raketnog motora u telo rakete, ne zaboravite na bojenje. Raketa neće biti samo lepša, već će se i lakše uočavati dok bude letala uvis. Najizrazitije boje su žuta i crvena.

Na telu rakete treba načiniti dva mala ureza na rastojanju od 20 mm i kroz njih provući gumicu-amortizer dužine 150 mm, pa vezati u čvor. Zatim se pažljivim savijanjem tanja žice napravi kuka i pričvrsti za vrh. Kuka je u vezi s amortizerom preko konca od 150 mm. I konac padobrana treba spojiti s gumicom; onda u telo rakete ubaciti komadić netalkovane ili napuderisane vate, jer će ona sprečiti da vreli gasovi odbojnog punjenja za izbacivanje padobrana oštete i sam padobran. Uredno spakovan padobran postaviti u telo rakete i tada nataknuti i vrh. Na kraju raketnog motora (mesto gde je mlaznica) treba obrazovati obruč-graničnik od nekoliko slojeva selotejp trake. Tako smo omogućili motoru da u toku lansiranja prodre u telo rakete. Sada je raketa spremna za start.

Na livadi, daleko od vodova električne energije, naseljenih i zapaljivih mesta pobodite lansirnu rampu u zemlju. Namestite raketu preko vodica na rampu, uvucite fitilj u mlaznicu motora, udaljite prisutnu publiku na daljinu od oko 50 m i tek kada ste sve to učinili, pripalite šibicom fitilj i . . . srećno lansiranje!

# Kraj perioda umerene klime?

*PERIOD UMERENE KLIME, KOJI JE TRAJAO OKO 12 000 GODINA, PRIBLIŽAVA SE, IZGLEDA, KRAJU. ZAVRŠAVA SE JEDNO POGLAVLJE U STALNOM SMENJIVANJU RELATIVNO KRATKIH LEDENIH I TOPLIH PERIODA*



Na osnovu otkrića koje se zasniva na analizama naslaga sa dna Karipskog mora, nije više verodostojno klasično mišljenje da je Zemlja za poslednjih milion godina imala četiri ledena doba po 100 000 godina, razdvojena toplim periodima koji su trajali isto toliko dugo. Analize pokazuju da se klima menjala iz tople u hladnu mnogo češće. Za poslednjih 400 000 godina — tokom kojih su se se taložile analizirana naslage — izgleda da je postojalo osam perioda ekstremne hladnoće, sedam perioda ekstremne toplote, a oko 30 manjih promena. „Od naročitog interesa činjenica da intervali visoke temperature sada izgleda postaju kraći", kažu neki naučnici, „potpuno izdvojene epizode u evoluciji."

Početkom ove godine, na svetskoj konferenciji klimatologa dr Čezare Emiliani (Cesare Emiliani) i još neki naučnici, složili su se s mišljenjem da bi nova era ledenog doba mogla da nastupi za dve ili tri hiljade godina. „To bi moglo da se dogodi i ranije ako čovekovo delovanje na sredinu bude suviše nepažljivo". Čovekov uticaj na klimu, uništavanje šuma, razvitak gradova i zagađivanje sredine, mora se posmatrati s nespokojstvom", pisao je dr Emiliani. „Ako ne uspemo da uspostavimo klimatsku ravnotežu, možda ćemo se vrlo brzo suočiti sa glacijacijom ili deglacijacijom, a i jedno i drugo bi proizvelo neprihvatljiva poremećaje u prirodi. Čovekovo delovanje na klimu mora postati smišljeno i odgovorno."

U odnosu na vek čoveka, novo ledeno doba nastupilo bi sasvim postepeno: godišnja doba bi postajala sve hladnija, dok se letnja temperatura ne bi podizala sa tačke mržnjenja. Sneg bi se nagomilavao, zatrpavajući gradove.

# Baobab

*MEĐU DRVEĆEM BAOBAB JE KAO SLON ILI KIT MEĐU ŽIVOTINJAMA: JEDINSTVENI KOLOS U SVOJOJ VRSTI. FRANCUSKI BOTANIČAR ADANSON, KOJI JE PRVI OPISAO BAOBAB (1761. GODINE), NAŠAO JE NA KORI DRVETA IMENA PUTNIKA EVROPEJACA, KOJI SU U XV I XVI VEKU POHODILI AFRIKU. ZNAČI, VEĆ TADA JE TO DRVEĆE IMALO DVA–TRI VEKA*

Donedavno se smatralo da baobab živi i do četiri hiljada godina. Međutim, pokazalo se da stari proračun starosti baobaba nije tačan, jer kod njega nema pravih godišnjih prstenova. Po najnovijoj računici najkrupniji od poznatih egzemplara imaju od 600 do hiljadu godina.

Stari baobab uvek je nagrađen šupljinama, u kojima se gnezde ptice, a divlje pčele grade saće. U kišnom periodu drvo postaje pravi „internat", u kojem živi deset vrsta ptica.

U DOBROVOLJNOM ZATOČENIŠTVU

U šupljinama baobaba legu se mnogobrojne vrste ptica nosoroga, među njima i relativno mali toko. Ove ptice osnivaju trajne „supružanske parove" i do kraja ostaju odani

# Kuda teku okeani?

Sovjetski naučnoistraživački brodovi „Dimitrij Mendeljejev" i „Akademik Kurčatov" godinama su istraživali hidrofizičke osobine okeana. U tropskom delu Atlantika karakteristični su stalni vetrovi — pasati. Tamo nastaju moćne struje koje se kreću u pravcu zapada. Ali, pod njima nalazi se dvojnik — isto tako moćna struja koja se kreće u pravcu istoka.

Nedavno su sovjetski naučnici otkrili nepoznatu struju, po volumenu vode ravnu polovini Golfske struje, koja se kreće od Antila do Gvijane i to na velikoj dubini; izvor, odnosno uzrok njenog nastajanja, još nije otkriven.

U tropskoj zoni Atlantika, jugozapadno od Saragaskog mora stiču se tri moćne morske struje — Floridska, Antilska i Severopasatna. Na mestu njihovog slivanja stvaraju se takozvani kvazistacionarni virovi čiji prečnik dostiže desetine kilometara. Po mišljenju sovjetskih istraživača, te struje u međusobnom dejstvu izazivaju postepeno kretanje vodenih masa i tako nastaju moćna dubinska kretanja.

# Smeh je najbolji lek

Uspaničen čovek zove vatrogasnu službu da hitno dođe jer mu je kuća u plamenu.

— Kako da stignemo do vas? upita vatrogasac.

— Pa zar više nemate one crvene kamione?

x

Na galiji sa 40 robova zapovednik se obraća posadi

— Imam jednu dobru i jednu lošu vest za vas. Odložite vesla, prvo ću vam reći dobru novost.

Ljudi su pažljivo slušali.

— Danas ćete dobiti ceo obrok i duplo sledovanje ruma.

Veslači zadovoljno viknuše:

— Ura!

— A sada loša vest. Posle ručka, kapetan bi želeo da se skija.

x

Mark Tven je svoje časove odmora vrlo često provodio u pecanju. Jednom prilikom, dok je sedeo kraj reke, priđe mu neki čovek interesujući se kako ide. Ne znajući da je pred njim lovočuvar, pisac poče da se hvali:

— Ovo je odlično mesto. Uhvatio sam juče pet pastrmki za nepun sat.

— Zaista! A da li slučajno znate da sam ja lovočuvar i da je sada zabranjen lov na pastrmke?

Tven za trenutak zastade pa reče:

— A da li vi znate da sam ja najveći lažov u ovoj zemlji.

x

Neka gospođa tužila je jednog čoveka zato što je nazvao guskom. Kada ga je sudija proglasio krivim, čovek upita:

— To znači da ja gospođi ne mogu da kažem da je guska?

— Tako je — reče sudija.

— Dobro, a mogu li gusku da nazovem gospođom?

— Naravno — reče sudija.

Čovek se okrete ka dami i reče:

— Dobar dan, gospođo.

x

Prolazeći pored tezge s jabukama dečak upita prodavca koliko koštaju.

— Šest jabuka za pet dinara.

— Ali ja ne bih uzeo šest.

— Koliko bi ti hteo?

— Nije problem u tome, nego u aritmetici.

— Kako to misliš? — upita čovek.

— Pa, ako šest jabuka košta pet dinara, pet će koštati četiri, četiri će koštati tri, tri dve dinara, dve bi koštale jedan dinar, a jedna ne staje ništa. Ja hoću samo jednu, a jednu ne moram da platim.

# Veliči

Najveći organizmi u prirodi su veliko drveće čija težina dostiže i do 1000 tona, a u životinjskom svetu kit, koji je težak oko 100 tona. Oni su veći i od čudovišnih reptila koji su nekad živeli, ali nisu bili teži od 50 tona.

Najveći beskičmenjaci nalaze se među mekušcima: džinovske sipe teške su hiljadu i po kilograma. Druga po težini je ogromna meduza, čiji disk ima više od 2 m površine, a dubijina joj je 45 centimetara sa gomilom pipaka dugim 1,5 metar.

Mravi, koji bi se s pravom mogli nazvati najsavršenijim beskičmenjacima, jedva da dostignu težinu od 1 grama. Nekad je teško poverovati da je većina životinja tako mala. Trista hiljada buva, na primer, nisu teže od 100 grama.

Najmanji odrasli kičmenjak nije riba, već žaba, a najveći slon mogao bi se komotno smestiti u kožu nekog velikog kita. Težina većine kičmenjaka na zemlji kreće se od deset grama do sto kilograma.

DAVIDI I GOLIJATI

Nevolja malog organizma je u tome što veoma često biva izložen

# i njegovi stanari

svojim obavezama. Svake godine s nastupanjem kišnog perioda mužjak počinje da se vatreno udvara ženki, koja iz obližnje bare donosi glinu i s njom premazuje ulaz u gnezdo. Šupljina se postepeno sužava. U zavisnosti od razmera otvora, građevinski radovi produžavaju se od nekoliko dana na nekoliko nedelja.

Kad se otvor u šupljinu suzio na 4 cm u prečniku, ženka se provlači kroz njega i, kuckajući pale loptice gline u dupiju, nastavlja da doteruje zid ostavljajući samo uzani otvorčić. Tri nedelje će zatim ležati na jajima i još tri nedelje hraniti ptiče. Mužjak će joj za to vreme trideset puta na dan donositi hranu. U zazidanoj šupljini ptica se linja. Novo perje raste vrlo sporo. Ako se hranilac porodice slučajno nešto desi, ženka i ptići umru od gladi, jer ptica bez perja ne može da leti čak ako i izađe iz gnezda.

Posle tri nedelje od dolaska na svet, ptići toko počinju sami da uzimaju insekte iz očevog kljuna (hranu im je hranila ženka). Zazidana majka postje nemirna. Četrdesetog dana zatočeništva ona počinje da lomi stvrdnuti cement zida. Rad nije lak, a snaga „zatvorenika" su na izmaku. Posle pet časova izlaz je slobodan, ženka izleće iz gnezda. Ali, istorija još nije završena jer mladunci ostaju u „kući".

Kad se navrši šest nedelja, u gnezdu postaje tesno čak i za dvoje, a kamoli za petoro koliko ih bude kod ptice toko. Ptići počinju da lome zid. Roditelji su uzbuđeni, oni bodre ptiće ali im ne pomažu da se oslobode. Stariji se najzad s mukom provlače kroz uzani otvor, ali mlađi još ne izlaze. Tek posle 48 časova i oni će se osmeliti da napuste šupljinu. Ako su mužjaci, više nikada neće sedeti u tesnoj tamnici.

LOVCI MEDA

U šupljinama ogromnog drveta često žive divlje pčele. Ptica pronalazač meda, kad nađe pčelinje gnezdo, pušta radosni krik. Afrikanci, znajući dobro šta to znači, upućuju se za medom.

Ta zadivljujuća saradnja ptice i čoveka davno je nastala. Ptici pronalazaču meda nije teško da se prilagodi čoveku. Čovek se, kao što je poznato, odlikuje dovitljivošću. Kad dovede ljude do debla s medom, ptica ućuti. Uzevši med, oni joj ostavljaju deo saća.

Prva informacija o ptici pronalazaču meda potiče iz 1589. godine. Neki portugalski misionar pričao je o jednoj čudnoj ptici, koja je svakog dana uletala u oltar njegove crkvice da bi jela sveće.

Svoja jaja ova ptica, kao i kukavica podmeće u tuđa gnezda, pa mladunci nikad ne vide prave roditelje.

PRAZNIČNA NOĆ BAOBABA

Baobab prvi put procveta u 8. ili 10. godini života. Jedne prekrasne noći svi pupoljci na granama baobaba se otvaraju. Krupni, kao da su voštani, cvetovi ispuštaju čudnu aromu, koja podseća na miris mošusa.

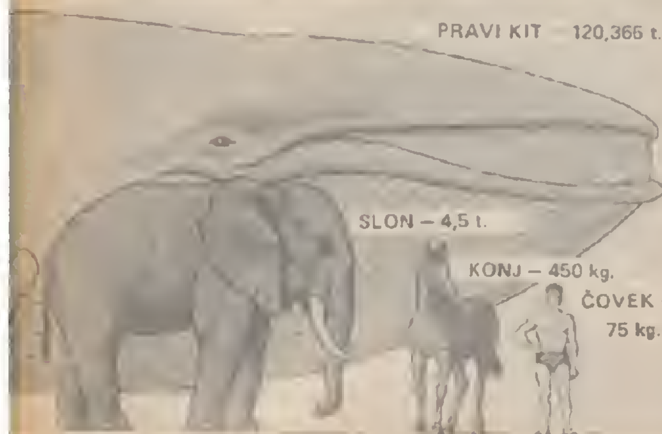
Ka otvorenim cvetovima brzo se penju mali lemuri-galago (vrsta majmuna slična psima). Oni ližu nektar, prenoseći u isto vreme prašnike. Na gozbu slede i leteći psi-krilani. Oni takođe raznose na gubicama prašnike baobaba.

Trošni baobab ispušta na zemlju seme. Veliki deo semena će uginuti, ali jedno ili dva će uspeti da se ukorene u suvom tlu. Novi gigant će širiti u nebo svoje kratke moćne grane.

Prof. Bernhard Gržimek



# na živih bića




naročima sredine. Za male čak i čestice tečnosti mogu da predstavljaju opasnost, jer se voda stalno kreće i njeni molekuli vrše pritisak na sve predmete u svojoj okolini. Kad je površina predmeta velika stotine takvih udara u sekundi ravnomerno su raspoređeni na svaki deo, to nazivamo stalnim prosečnim pritiskom tečnosti. Ali kad prečnik predmeta iznosi desetinu jednog hiljaditog dela milimetra, može se dogoditi da jedna strana pretrpi „kišu" udaraca dok je druga pošteđena. Ovo se stalno dešava baš s najmanjim organizmima.

Problem je nemoguće rešiti samo mehaničkim uvećanjem nekog predmeta a da mu se pri tom ne promeni oblik. To je zato što se površina povećava kao kvadrat prečnika, a zapremina kao kub. Tako se deo površine srazmerno zapremini mora smanjiti pri uvećanju. Veliki afrički slon milion puta teži je od miša, ali deo površine na svakom gramu kod slona ravan je samo jednom stotom delu kod miša.

Najpoznatiji efekat ovog odnosa površine i zapremine je u slučaju slobodnog pada. Ako miša bacimo na dno rudarskog okna na njega će delovati ubrzanje izazvano gravitacijom malo nešto kasnije, zbog otpora vazduha i posle pređenih tridesetak metara postiže se ravnomerno padanje, pa će miš, ma kako dno duboko bilo, stići ošamućen ali ne i povređen. Naprotiv, mačka bi bila mrtva; čovek ne samo da bi poginuo, već bi bio raskomadan; a kada bi rudarski poni pao, brzina bi bila tako strašna tako da bi telo napravilo rupu u zemlji.

NAPOR DA SE POSTANE VEĆI

Površina tela je takođe važna i za regulisanje temperature kod toplokrvnih organizama; oslobađanje toplote mora biti proporcionalno s površinom. Kako se toplota dobija sagorevanjem hrane, miš mora da pojede mnogo više nego čovek, srazmerno težini, da bi nadoknadio neizbežan suvišan gubitak toplote. Deci je potrebno više hrane nego odraslima ne samo zbog činjenice da rastu, već i zbog toga da srazmerno više gube toplotu. Jednogodišnja bebe gubi dvostruko više toplote po kilogramu svoje težine nego čovek od 76 kg.

Za male organizme prva stvar je postati toliko veći od običnih molekula da oni ne mogu da im smetaju. To je moguće samo spajanjem desetina ili stotina hiljada ćelija. Napor se isplati, jer veličina donosi brzinu i snagu, a to je prednost u borbi za opstanak.

# Mala priručna enciklopedija

BIOLOŠKI RITMOVI — Periodičnost pojavljivanja i prekida, jačanja i slabljenja raznih procesa u organizmu čoveka ili životinja. Po trajanju povezani su s geografskim, odnosno klimatskim i vremenskim ciklusima (smanjivanje godišnjih doba, dana i noći). Nazvani su i ekološkim ritmovima (sezonskim, dnevnim, zavisno od plime i oseke i dr.). Najbolje su proučeni sezonski i dnevni b. r. Zavisnost bioloških procesa od smenjivanja svetlosti i mraka naziva se fotoperiodičnost. Kod čoveka je poznato oko 40 funkcija (puls, disanje, temperatura, diureja i dr.) koje imaju dnevni ritam. B. r. obezbeđuju pravilan tok svih fizioloških procesa.

AEROPONIKA — Gajenje biljaka bez zemlje i vode — raspršivanjem hranljivog rastvora u zone u kojima nastaju biljni koreni. Zahteva manje količine hranljivog rastvora nego ostali metodi hranjenja biljaka. Manje je proučena i u široj praksi se retko koristi, ali uz agrotehnološke mere može biti veoma pogodna, naročito pri dugotrajnim letovima u kosmičkim brodovima.

INTERZVUK — Mehaničko treperenje gasovitih, tečnih i čvrstih tela čiji je broj vibracija toliko mali da ga čovečije uvo ne može registrovati — ispod šesnaest treptaja u 1 sekundi.

ULTRAZVUK — Mehaničko treperenje gasovitih, tečnih i čvrstih tela sa preko 20 000 ciklusa u sekundi (herca). Čovečje uvo ne može da ga registruje. Može da razara crvena krvna zrnca i uništava bakterije. Koristi se u medicini, defektoskopiji materijala u industriji konzervi itd.

ASTRONOMSKI SPEKTROGRAF — Namenjen za istraživanje fizičkih osobina i kretanja nebeskih tela. Koristi se sa teleskopima, koji u tom slučaju sakupljaju svetlosne zrake. Postoje prizmatični i difrakcioni spektrografi. Kod savremenih spektrografa se kao prijemnici zračenja i sredstva za analizu, pored fotografskih ploča sve više koriste elektronski pribori (fotomultiplikatori, brojači fotona, elektronsko-optički pretvarači), što omogućuje neposredna i precizna merenja različitih delova spektra, pa prema tome i preciznije merenje raznih parametara zvezda i drugih nebeskih tela.

FOTOSFERA — Najniži deo atmosfere zvezda. Kod Sunca je to njegova vidljiva površina.

MEĐUZVEZDANA SREDINA — Sačinjavaju je gasovi (uglavnom vodonik) sa srednjom gustinom od $10^{-24}$gr/cm$^3$ čestice kosmičke prašine sa srednjom gustinom rasporeda u prostoru $10^{-26}$ gr/cm$^3$ i razmerama od $10^{-5}$cm, kosmički zraci sa srednjom gustinom energije od oko $10^{-12}$ erga/cm$^3$ u međuzvezdanom magnetskom polju čiji je srednji napon $10^{-6}$ ersteda. M. S. deli se na oblasti gotovo potpuno jonizovanog vodonika čija temperatura dostiže 5—10 000$^{o}$K (one se nalaze u blizini toplih zvezda) i na oblasti nejonizovanog vodonika sa temperaturom 50—100$^{o}$ K.

M. S. ima oblačnu, pramenastu strukturu. Mase srednjih kosmičkih oblika više puta premašaju masu Sunca. Na mnogim mestima galaksije ti oblaci ulaze u sastav velikih kompleksnih formacija čije mase i stotinama puta premašuju masu Sunca.

ERG — Jedinica rada i energije u sistemu centimetar-gram-sekund, odnosno 1 erg ravan je 2,78 x $10^{-14}$kilovat-časova.

ERSTED — Jedinica jačine magnetskog polja u elektromagnetskom sistemu centimetar-gram-sekund.

BIOSFERA — Životni prostor svih živih bića na Zemlji (na njenoj površini, u vodi i atmosferi).

GEOKORONA — Najspoljnija oblast zemljine atmosfere (po analogiji sa spoljnom oblašću sunčeve atmosfere — koronom Sunca). Sastoji se uglavnom od čestica s električnim nabojem visoke temperature i manje količine neutralnih čestica. Prvu komponentu sačinjavaju čestice spoljnih slojeva jonosfere, „topli" fotoelektroni, čestice radijacionih pojasa zahvaćene u geomagnetsku klopku, kao i čestice u repnoj oblasti magnetosfere čije je kretanje vezano s rotiranjem Zemlje oko njene ose. Neutralnu komponentu predstavljaju čestice egzosfere koje isparavaju iz atmosfere, pretežno atomi vodonika.

PARADOKS BLIZANACA — Ilustracija poznatog paradoksa časovnika iz specijalne teorije relativiteta, koji se sastoji u tome da se vreme na dva časovnika, prvobitno tačno sihronizovana, od kojih je jedan mirovao a drugi se kretao po zatvorenoj putanji, ne poklapa. Iz toga, prema pomenutoj teoriji, proizilazi: stvaranje dva blizanca, koji su se sreli posle povratka jednog od njih sa kosmičkog putovanja, neće biti jednako — kosmički putnik biće mlađi u vezi sa efektom usporenja vremena u pokretnom sistemu. P b. otkriva teoretsku mogućnost ostvarenja među zvezdanih kosmičkih letova u toku života jednog astronauta.

JONOSFERA — Deo zemljine atmosfere sastavljen od jonizovanih slojeva razređenog vazduha, koji nastaju kao posledica ultraljubičastog zračenja Sunca. Nalazi se na visini oko 80 do 1000 km i više. J. sadrži veliku količinu jona i slobodnih elektrona koji imaju važnu ulogu u odbijanju i prelamanju radio-talasa, što ima presudni značaj u radiofoniji velikog dometa.

Velikani nauke i tehnike

## Josif Pančić



Josif Pančić rodio se 1814. godine u ličkom selu Ugrinu. O detetu iz siromašne seljačke porodice brigu je preuzeo stric, sveštenik iz Gospića, koji kao veoma obrazovan čovek za ono vreme šalje malog Josifa u osnovnu školu. Dečak završava gimnaziju u Rijeci, a potom se 1830. godine upisuje na Filozofski fakultet u Zagrebu. Međutim, ubrzo shvata da je promašio profesiju i da ga mnogo više privlače prirodne nauke, te se upućuje u Peštu na studije medicine. Tamo je 1842. godine odbranio doktorsku disertaciju i započeo sa lekarskom praksom.

No, ni lekarski poziv nije zadovoljio nemirni duh mladog Pančića; njegov životni san je botanika. Još u studentskim danima počeo je sa intenzivnim sakupljanjem botaničke zbirke i radom na sistematizaciji biljnog sveta. Zato napušta lekarsku praksu i odlazi u Beč na konsultaciju sa čuvenim botaničarima. U Beču je upoznao i Franca Miklošiča, najvećeg slavistu prošloga veka, koji mu savetuje da ode u Srbiju gde su tada bili veoma traženi učeni ljudi.

Doktor Josif Pančić došao je u Beograd 1846. i nekoliko godina radio kao lekar, da bi kasnije bio izabran za profesora Velike škole. Predavao je botaniku, zologiju, mineralogiju i agronomiju.

Zahvaljujući prudanom radu profesora Pančića, Velika škola u Beogradu dobila je kabinet prirodnih nauka i botaničku baštu. U toku niza godina Josif Pančić napisao je preko trideset radova na srpskohrvatskom, nemačkom, italijanskom i mađarskom jeziku. Godine 1874, posle dugogodišnjih putovanja i neprestanog istraživanja, objavio je glavno delo „Flora kneževine Srbije".

Doktor Pančić je na istraživačka putovanja gotovo uvek vodio i studente i na licu mesta ih upoznavao sa metodima istraživanja, sa lepotama naše zemlje i biljnim svetom kojeg je vrlo detaljno proučio: opisao je nekoliko hiljada biljaka, među njima i 12 novih vrsta, i obeležio njihova nalazišta.

U naučnom svetu profesor Pančić se najviše pročuo otkrićem „picea omorica", ili Pančićeve omorike, kako je mi danas nazivamo. To je bila nova vrsta četinara poreklom iz tercijalnog doba, u kojem su mora i kontinenti dobili današnji izgled.

Josif Pančić dao je nesumnjivo veliki doprinos našoj nauci, te je 1884. godine bio gotovo jednoglasno izabran za prvog predsednika tek osnovane Srpske akademije nauka

Umro je 1888. godine.



SLEPI MIŠ-ŠIŠMIŠ, LJILJAK (CHIROPTERA) – JEDINI JE SISAR KOJI LETI. PREDNJI UDOVI SU MU PRETVORENI U KRILA. ČULO VIDA MU JE SLABO RAZVIJENO, ALI SU ČULA SLUHA, MIRISA I DODIRA IZVANREDNO OSETLJIVA. HRANI SE INSEKTIMA I BILJNOM HRANOM. KORISTAN JE, JER TAMANI ŠTETNE INSEKTE.

RAĐANJEM BIONIKE, JEDNE OD NAJMODERNIJIH DISCIPLINA SAVREMENE NAUKE, ČIJA JE OSNOVNA IDEJA DA ČOVEK PRI KREIRANJU NOVIH STRUKTURA KRENE PUTEVIMA KOJE JE VEĆ UTRLA PRIRODA STVARAJUĆI SVET ŽIVE MATERIJE, SLEPI MIŠ JE POSTAO JEDAN OD NAJINTERESANTNIJIH OBJEKATA BIONIČKIH ISTRAŽIVANJA. ULTRAZVUČNI „RADAR" LJILJKA IMA ZAPREMINU OD SVEGA 1 $CM^3$ DOK, NA PRIMER, AERODROMSKI RADAR, KOJI OBRAĐUJE MNOGO MANJI BROJ INFORMACIJA, IMA VOLUMEN OD NAJMANJE NEKOLIKO KUBNIH METARA. PREMDA JE NEKOLIKO DESETINA HILJADA PUTA MANJI OD RADARA, ULTRAZVUČNI LOKATOR ŠIŠMIŠA IMA GOTOVO SAVRŠENU SPOSOBNOST RAZLAGANJA. S OBZIROM DA JE SPOSOBNOST RAZLAGANJA JEDAN OD NAJAKTUELNIJIH PROBLEMA U RADARSKOJ TEHNICI, PRONIKNUTI U OVU TAJNU PRIRODE ZNAČILO BI POSTIĆI VELIKI NAPREDAK U IZGRADNJI RADARA.

*VELIKA MAGLINA U ORIONU – M 42 (NGC 1976) – VIDLJIVA JE NA PROZRAČNOM TAMNOM NEBU I GOLIM OKOM. TO JE JEDAN OD NAJATRAKTIVNIJIH NEBESKIH TELA. ČAK I SA MALIM DVOGLEDOM, U NJEMU SE LAKO OTKRIVA ZELENKASTA NIJANSA. SA VEĆIM DVOGLEDOM VIDLJIVA JE VEĆ I LEPEZASTA FORMA OVE MAGLINE. NIJEDNA FOTOGRAFIJA NE MOŽE DA U POTPUNOSTI PREDSTAVI PRIRODNU LEPOTU OVOG RUMENO-ZELENOG OBLAKA GASA I PRAŠINE, U KOJEM SE I DANAS GOTOVO SIGURNO RAZVIJA PROCES RAĐANJA ZVEZDA. MADA SU NJEN NEJASNI LIK REGISTROVALI JOŠ ANTIČKI ASTRONOMI, TELESKOPOM JE MAGLINA PONOVO OTKRIVENA TEK 1618. GODINE. OD NAS JE UDALJENA 1500 SVETLOSNIH GODINA, A PROMER JOJ IZNOSI OKO 100 SVETLOSNIH GODINA*

